FAGOR AUTOMATION

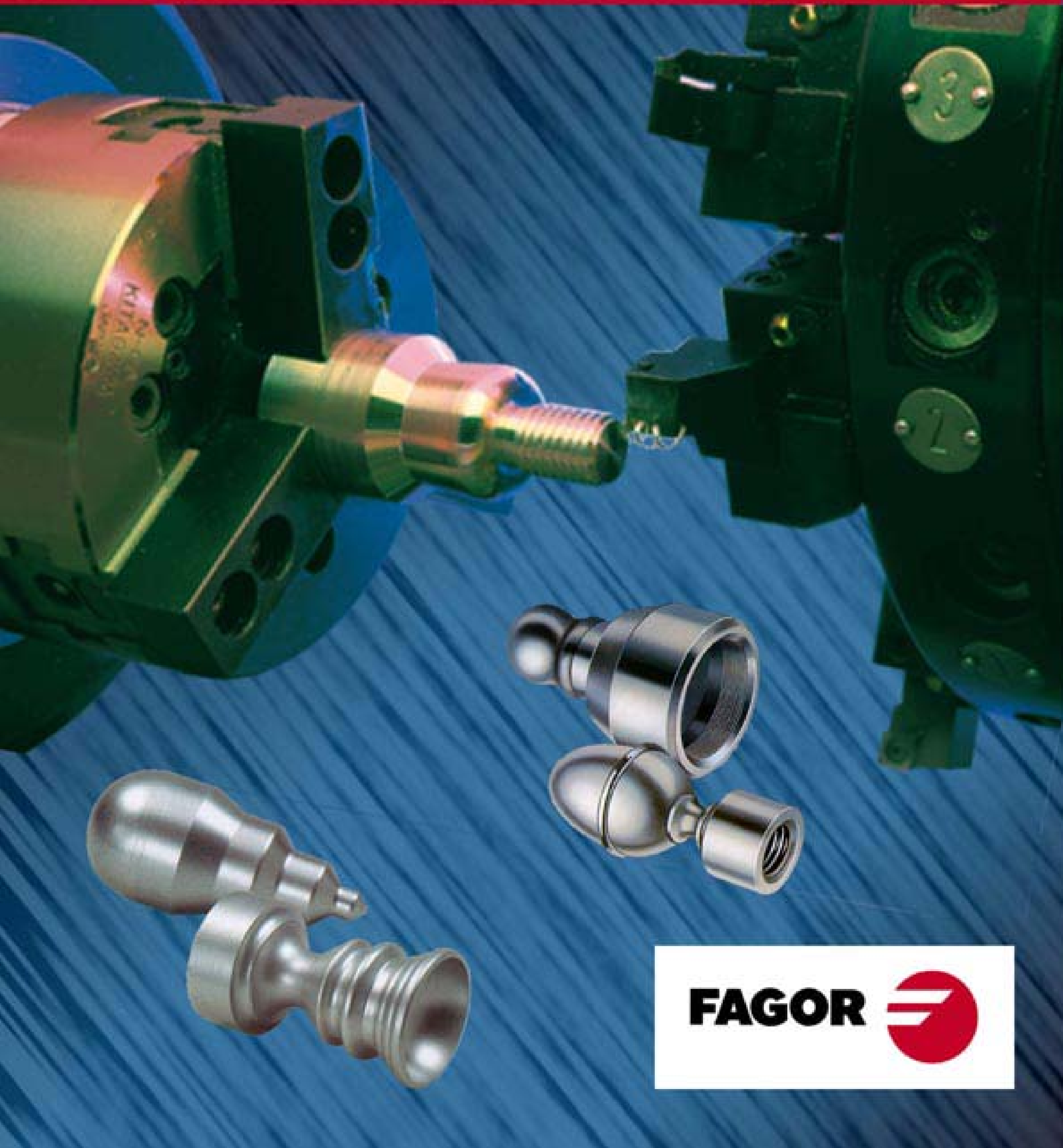
(Soft T: V16.3x)

CNC 8035

PRELIMINARY

操作手册

(TC)



FAGOR

FAGOR

PRELIMINARY

目 录

FAGOR

CNC 8035

TC 选项
软件版本 16.3X

PRELIMINARY

第 4 章 ISO 模式的操作

第 5 章 程序的存储

第 6 章 执行和模拟

关于该产品

基本特性 .

RAM 内存	256 Kb
PLC 循环时间	3 ms / 1000 条指令
RS-232 串行线	标准配置
DNC (通过 RS232)	标准配置
5 V 或 24 V 探针输入	2
数字输入和输出	40 I / 24 O
轴和主轴的反馈输入	4 TTL/1Vpp 输入
手轮的反馈输入	2 TTL 输入

软件选项 .

	模式					
	M-MON	M-MON-R	M-COL	M-COL-R	T-MON	T-COL
轴数	3	3	3	3	2	2
硬盘	可选	可选	可选	可选	可选	可选
自动加工螺纹	标配	标配	标配	标配	标配	标配
刀库管理	标配	标配	标配	标配	标配	标配
加工固定循环	标配	标配	标配	标配	标配	标配
多重循环	标配	标配	标配	标配	-----	-----
刚性攻丝	标配	标配	标配	标配	标配	标配
DNC	标配	标配	标配	标配	标配	标配
刀具半径补偿	标配	标配	标配	标配	标配	标配
回扫	-----	标配	-----	标配	-----	-----
彩色监视器	-----	-----	标配	标配	-----	标配

启动前，确认机床的 CNC 符合 89/392/CEE 指示 .

适应标准声明

PRELIMINARY

制造商：

Fagor Automation, S. Coop.

Barrio de San Andrés s/n, C.P. 20500, Mondragón -Guipúzcoa- (Spain).

我们声明：

我们保证自己的产品：

Numerical Control Fagor
8035 CNC

符合下列标准：

安全 .

EN 60204-1	机床安全，机床的电器设备 .

电磁兼容性 .

EN 61000-4-3	发射 .
EN 55011	辐射， A 级 1 组 .
EN 61000-6-2	抗干扰性 .
EN 61000-4-2	静电放电 .
EN 61000-4-3	无线电频率辐射的电磁场 .
EN 61000-4-4	冲击和快速过度 .
EN 61000-4-6	无线电频率场感应的传导干扰 .
EN 61000-4-8	主频率磁场 .
EN 61000-4-11	电压波动和储运损耗 .
ENV 50204	数字无线通讯产生的场 .

(*) 只适用于 8055 型与欧共体有关低压电的指令 73/23/CEE，有关机床安全的指令 89/392/CEE 和有关电磁兼容性的指令 89/336/CEE 和他们的更新版本的要求相一致 . In Mondrag 臭， July 15th, 2005.

In Mondragón, June 15th, 2005.

Fagor Automation, S. Coop. Ltda.
Director Gerente

Fdo.: Julen Busturia

FAGOR

CNC 8035

版本历史 (T)

(车床模式)

这里是每个软件版本增加的功能和手册对功能描述的列表 .

版本历史用以下的缩写 :

INST	安装手册
PRG	编程手册
OPT	操作手册

软件 V16.3x **October 2008**

第一版本 .

安全条件

为了防止造成人身伤害、毁坏该产品及其与之相连的产品，敬请阅读下列安全措施.

该单元只能由 Fagor 公司授权的人员进行维修.

Fagor 公司对因违反这些基本的安全规则所导致的人身和财产的损伤概不负责.

人身伤害的预防

- 模块的相互连接

  使用与单元一起提供的连接电缆.
- 使用合适的主电网 AC 动力电缆

  为避免危险，使用中央单元 推荐的 AC 动力电缆.
- 避免电力过载

  为了避免放电和火灾，不要使用超出中央单元板背面选择的电压范围.
- 接地.

  为了避免漏电，将所有的模块的接地端连接到主接地端。在连接该单元的输入和输出前，要确保所有的接地连接正确.
- 在给单元加电前，必须确保它已经接地

  为了避免漏电，要确保所有的接地连接正确.
- 不要在潮湿的环境下工作

  为了避免漏电，应在相对湿度低于 90% （无凝结）和温度低于 45？C (113 F) 的环境下工作.
- 不要在易爆炸的环境下工作

  为了避免危险，不要在易爆炸的环境下工作.

Precautions against product damage

产品损坏的预防

- 工作环境

  该单元是按欧共体市场的有关工业环境规则设计的。

  Fagor 公司对因安装在其他环境（住宅和家庭环境）所引起的任何损坏概不负责.

PRELIMINARY

- 合理的位置

我们建议在任何可能的情况下， CNC 系统应远离冷却液、化学物品、冲击物等可能对其引起损坏的物品 .

该单元遵守欧共体的抗电磁干扰规定，尽管如此，我们还是建议应使其远离电磁干扰源，如 :

- 与该设备共用一条 AC 动力线的大负载 .
- 便携式发射机 （无线电话，无线发射机）
- 无线 / TV 发报机附近 .
- 电弧焊机 .
- 高压电线等等 .
- 其它 .

- 附件

制造商确保设备的所有附件满足欧共体所有当前有效的指令 .

- 避免来自机床的干扰

机床必须与所有产生干扰的因素（继电器绕组，电流接触器，电机等。）不发生偶合 .

- 直流继电器线圈 . 二极管类型 1N4000.
- 交流继电器线圈 . 连接到线圈的 RC 的近似值是 R=220 W / 1 W 和 C=0,2 礵 / 600 V.
- 交流电机 . RC 在相间连接 , 值是 R=300 W / 6 W 和 C=0,47 礵 / 600 V.

- 使用合适的电源

对输入和输出使用外部调节的 24 V 直流电源 .

- 电源接地

外部电源的零点压点必须连接到机床的主接地点 .

- 模拟输入和输出的连接

推荐使用屏蔽电缆进行连接，并将它们的屏蔽连接到相应的插针上 .

- 周围环境条件

工作温度必须在 +5 羯 和 +40 羯 (41 糉 和 104 ? F) 之间

存贮温度必须在 -25 ? C 到 70 ? C. (-13 ? F 到 158 ? F) 之间

- 监视器 （8055）或中央单元 (8055i) 的周围要求

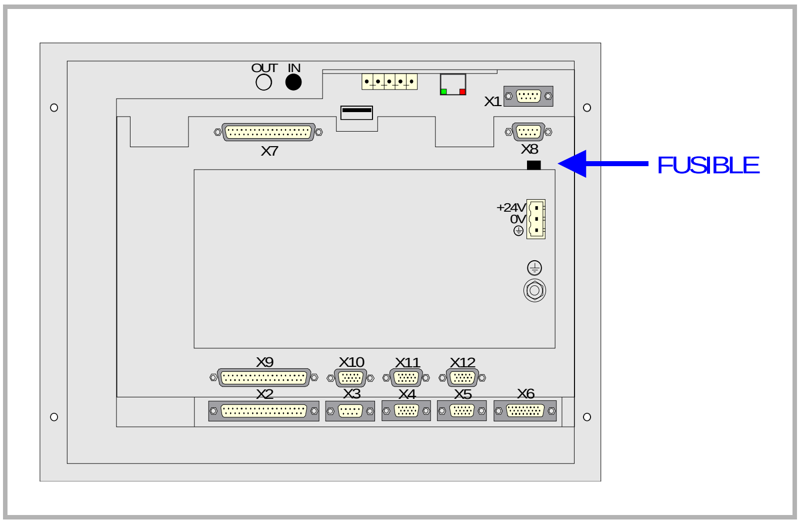
要确保中央单元和周围墙壁之间足够的空间. 使用 DC 风扇改善周围的通风状况.

- 动力开关

该开关必须易于接近，离开地面的距离在 0.7 米 (27.5 英寸) 到 1.7 米 (5.5 英尺) 之间 .

单元本身的保护

- 中央单元
  它有 4 Amp /250V 外部快熔保险 (F).



- 输入 – 输出
  所有的数字输入和输出通过光偶与 CNC 电路和外部进行电隔离 .

Precautions during repair



Do not open this unit. Only personnel authorized by Fagor Automation may open this unit.

Do not handle the connectors with the unit connected to mains. Before manipulating the connectors (inputs/outputs, feedback, etc.) make sure that the unit is not connected to AC power.

安全标志

- 该手册中可能出现的安全标志 .



危险或禁止的符号 .

它表示该动作或操作可能引起对人员和 CNC 单元的损伤 .



警告标志 .

它表示该动作或操作可能引起的情况应予以阻止 .



强制标志 .

它表示必须完成的动作或操作 .



提示标志 .

它表示注意、警告或建议 .

担保条例

初始担保

所有由 Fagor 公司制造或标有本公司标志的产品，从产品离开我们的仓库之日起，在 FAGOR 建立的担保系统的服务网络内提供 12 个月的担保 .

为了防止可能有从产品离开我们的仓库之日起到用户收到产品之日止的周期不能担保 ， FAGOR 公司 建立了担保控制系统，制造商或代理商通知 FAGOR 产品的目的地、确认码和机床安装日期，通过填写产品附带担保信封里的文档来进行担保 . 这个系统除能保证对最终用户完全一年的担保外，还能使服务网络知道 FAGOR 设备是从哪个国家进口的 .

担保起始日期是在文档里填写的安装日期 . FAGOR 为制造商或代理商提供 12 个月的销售和安装期限 . 这个意思就是只要担保控制页已经传给我们 ，从产品离开我们的库房起，担保日期可能达到一年 . 如果担保页没有传给我们，担保日期会在产品离开我们的库房 15 个月结束 .

上面提到的担保包括在 FAGOR 维修产品所花费的材料费和劳务费用 . 在担保期限内， Fagor 将对经检验有缺陷的产品进行维修或更换 .FAGOR 承诺对其产品的维修和更换期限为：从该产品首次发布到它从产品目录上消失之后的 8 年内 .

产品的维修是否在担保期限内完全由 FAGOR 公司决定 .

例外的条款

维修工作必须使用我们的设备，因此即使产品在保修期内，我们也不提供产品运输费和技术人员的差旅费 .

只要设备是按照安装指令完成的，没有因事故或疏忽而损坏，并且是由 FAGOR 授权的人员操作的，则属于担保的范围 . 如果在服务电话或修理工作完成后，发现问题并不是由 FAGOR 公司的产品引起的，那么，用户必须根据当时的价格支付全部费用 .

除此之外再无其他隐含或明文的担保规定，因此对在任何情况下可能产生的损坏 FAGOR 公司概不负责 .

PRELIMINARY

维修担保

与最初的担保相似， FAGOR 依照下面的情况的标准提供担保：

日期	12 月.
内容	包括在我们公司网点的维修（或更换）的零件和劳务费.
例外情况	和在初始担保章节一样. 如果在担保期内维修，额外的担保无效.

当用户不选择标准维修，并且更换了不合格的零件，我们只对更换下的零件 12 个月的担保.

销售备件的担保期是 12 个月.

维护合同

用户在担保期限之内或之外均可以鉴定服务和维修合同.

物品返还细则

当返还远程模块或中央单元时，请用原来的包装材料和原来的包装方法进行包装，如果原来的包装材料损坏，请按下列方法进行包装：

1. 用内部三个方向的尺寸均比这些单元大 15 厘米（6 英寸）且能承载 170 Kg.（375 磅）的纸板箱包装 .
2. 请附带说明产品所有者、联系人、产品型号、系列号 .
3. 如果出现故障，请说明问题所在及简短的说明 .
4. 要用聚氯乙烯或类似的材料进行包裹 .
5. 在发送中央单元时，注意保护屏幕 .
6. 产品装入纸板箱时，各侧均要嵌入泡沫塑料 .
7. 用包装带或工业包装钉密封纸箱 .

附加说明

将 CNC 安装在远离冷却液、化学物质、吹风等可能对其引起损坏的地方 . 在接通该单元前，检查确保接地合理 .

万一发生故障或错误，断开连接，请与维修部门联系 . 切记不要打开单元 .

Fagor 文档

PRELIMINARY

OEM 手册

该手册用于指导机床制造者或负责 CNC 安装和调试的人员 .

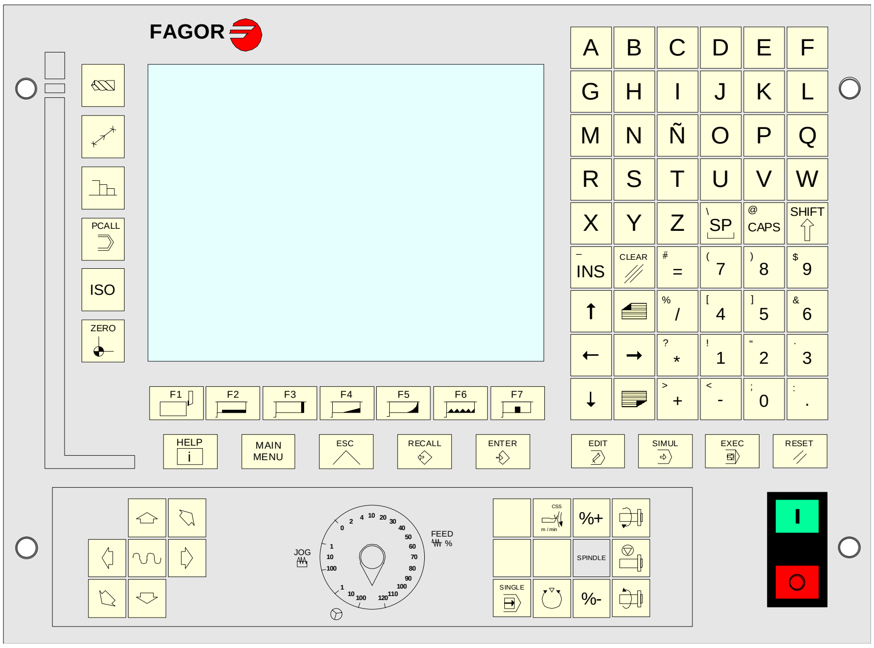
用户 -TC 手册

用于指导最终用户 .
它描述在 TC 模式下如何进行操作和编程 .

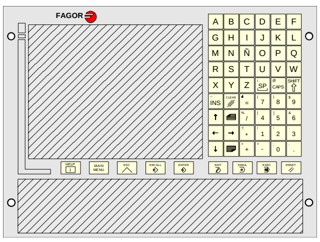
概述

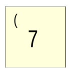
1

1.1 键盘

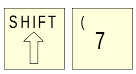


数字键盘和命令键



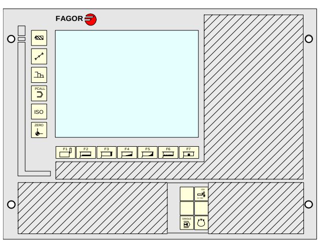


选择字符 7



选择字符 (

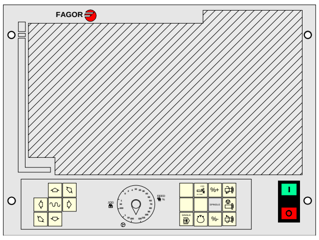
TC 模式的特定建



这些键用于：

- 选择和定义加工操作。
- 选择主轴操作模式。
- 选择单段或自动模式。

手动键



这些键用于：

- 移动机床轴。
- 操作主轴。
- 修改轴进给率和主轴速度。
- 启动和停止执行

PRELIMINARY

1.2 基本概念

该 CNC 具有 T 型系统的全部功能还有 TC 模式的特殊功能。例如，系统参数的设置必须在 "T" 模式下完成。

在 TC 操作模式，程序 P900000 到 P999999 为 CNC 本身保留，即，这些程序不能由用户用作零件程序，它们有特殊的用途。

此外，为了能够工作在 TC 模式， CNC 必须有自己的内存程序 P999997 和 P999998，它们由 Fagor 公司提供。每次 CNC 检测到新的软件版本，自动的更新这些程序并将原来的软件备份到 "Memkey Card" (CARD A) 中。

同时程序 0000 到 8999 可以自由使用，程序 9000 到 9999 为 CNC 自己保留。

警告：程序 P999997 和 P999998 和软件版本相关。

Fagor 公司对因程序 P999997 和 P999998 被从存储器删除或与软件版本不相符引起的故障概不负责。

CNC 自己保留的子程序

某些为 CNC 自己保留的程序具有下列含义：

9998 CNC 在每个零件程序开始执行的程序。

9999 CNC 在每个零件程序末尾执行的程序。

每次当编辑完新的零件程序，CNC 为每个程序在开始和末尾添加相应的子程序调用。

即使在零件程序的开始和末尾不完成任何操作，这两个子程序也必须由机床制造商定义。否则，在打算运行零件程序时，CNC 会发生错误。

定义子程序 9998 的例子。

```
( SUB 9998)     ; 定义子程序 9998。
...             ; 由机床制造商定义的程序段。
(RET)           ; 子程序结束。
```

OEM（机床制造商）参数

OEM 参数和子程序只能用于带有 [O] 属性的 OEM 程序中。修改这些参数需要 OEM 口令。

当在配置程序中使用 OEM 参数时，此程序必须带有 [O] 属性。否则，当编辑试图写入 OEM 参数的用户循环时系统会提示错误。

PRELIMINARY

1.

概述
基本概念

CNC 自己保留的程序

某些为 CNC 自己保留的程序具有下列含义：

P999998 这是一个包含很多子程序的程序，用于解释在 TC 格式编辑的程序并在后面执行这些程序。

不允许对该程序进行修改。如果该程序被修改，Fagor 公司将对该 CNC 的性能不负责。

如果机床制造商需要生成自己的子程序（零点搜索子程序 9998 和 9999，换刀子程序等）应包括在其他程序中，例如：P999999。

P999997 这是一个文本程序，它包括：

* 在 TC 模式显示在不同屏幕的语句和文本。
* 在屏幕左下角显示的工作循环图标的帮助文本。
* 在 TC 模式发送的信息 (MSG) 和错误 (ERR) 。

当修改程序 999997 时，建议做一个备份拷贝，因为 CNC 在每次选择另一种语言和软件升级时替换该程序。

关于文本要考虑的事项：

程序行的格式如下：

; 文本号 - 解说性注释 （不显示） - $ 要显示的文本

所有的程序行必须以字符 ";" 开始。要显示的文本必须以 "$" 开头。如果某一行以 ";;" 开始，CNC 将理解为整个行是程序注释。

例如：

;44 $M/MIN	44 号文本，显示 "M/MIN"
;;General text	CNC 将其作为注释对待
;;44 Feedrate $M/MIN	CNC 将其作为注释对待
;44 Feedrate $M/MIN	44 号文本，隐藏注释 "Feedrate"，显示 "M/MIN"

P998000 至 P998999 这些是用于定义的轮廓零件程序。在 TC 模式，用户用 3 位数字定义它们，(从 0 到 999)， CNC 在内部将它们存储为 P998xxx。

PRELIMINARY

1.2.1 P999997 文本程序的处理

CNC 上电时会拷贝 P999997 程序至系统内存。

* 系统会在用户内存查找 P999997，如没有则在 KeyCF 卡中查找，若也没有则采用缺省文本并把这些文本拷贝到用户内存的 P999997 中。

* 当使用简体中文时，系统忽略 P999997 而使用缺省文本。

如果从 T 模式切换至 TC 模式时由于 P999997 被删除而在内存中未找到 P999997，系统会像上电时一样重新装入此程序。

当改变软件版本或增加新的 TC 功能时 CNC 会进行如下操作 (新软件特性):

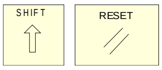
* 为安全 CNC 拷贝使用中的文本到 KeyCF 卡中，文件名为 P999993。

* 删除程序 P999997 （可能在 KeyCF 卡中）。

* 采用新文本并把这些文本拷贝到用户内存的 P999997 中。

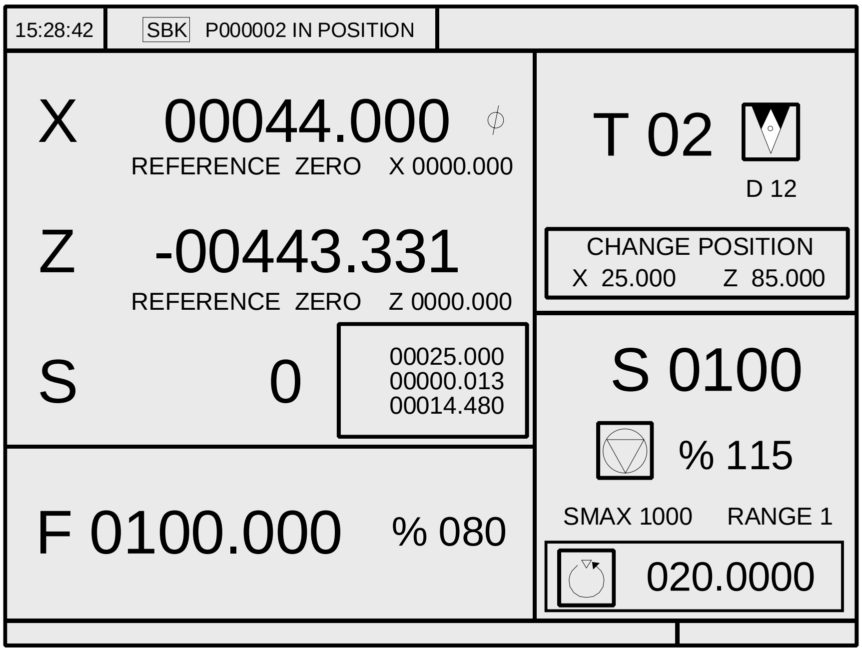
为改变文本 , 修改 P999997 后要重启系统以使用新文本。

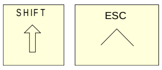
1.3 上电



CNC 上电或顺序按动 [SHIFT] [RESET] 键后，如果机床制造商定义了页 0，CNC 将显示页 0。如果没有页 0， CNC 将显示标准屏幕以便选择工作模式。

TC 模式的标准屏幕为：

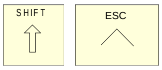




有两种操作模式: TC 模式和 T 模式。要从一种模式转化到另一种模式顺序按 [SHIFT] [ESC] 键。

在 T 模式要完成 CNC 的设置。
另外某些错误要在 T 模式删除。

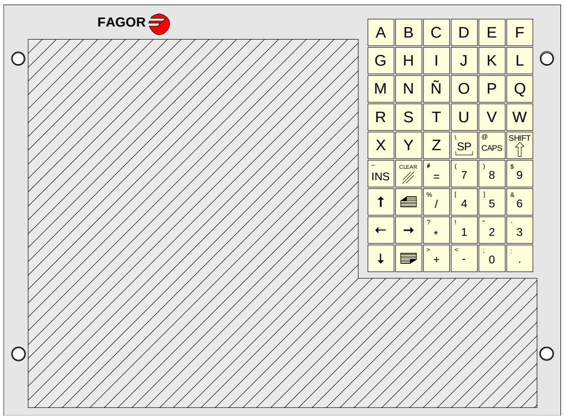
1.4 用 TC 键盘在 T 模式工作



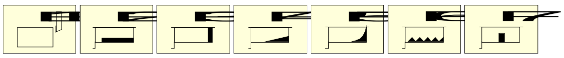
有 2 种工作模式：TC 模式和 T 模式。顺序按 [SHIFT] [ESC] 键在 2 种模式间切换。

TC 键盘也可用于 T 模式，可用数字键盘和 F1 至 F7 软键。

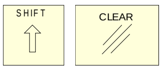
数字键盘：



F1 至 F7 软键：



1.5 视频关闭



顺序按 [SHIFT] [CLEAR] 键 CRT 的屏幕会空白。要恢复视频信号，只要按动任意键。

另一方面，当接到任何信息 (PLC, 程序， 等等） 时，CNC 也恢复显示。

1.6 循环启动键的处理

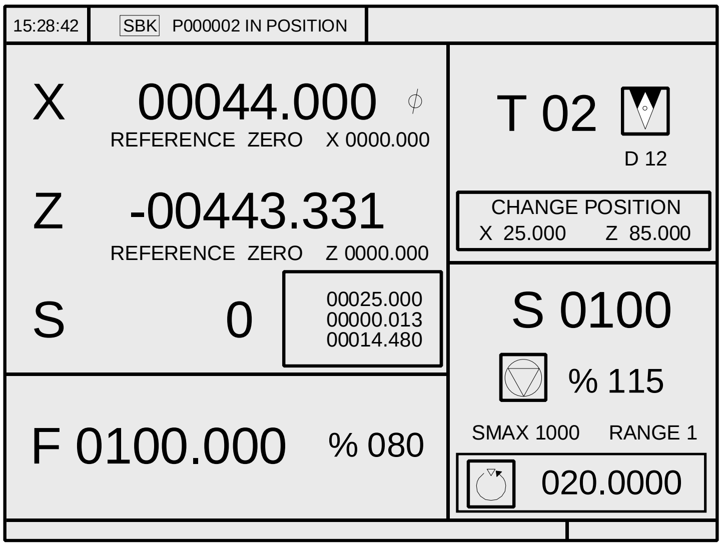
为了避免键入了 TC 模式不支持的键引起误操作，CNC 会使启动图标由绿色变为灰色并显示信息提示这是个无效操作。

例如， 如果当选中一个工件程序并键入 "M3 Start"(TC 模式不支持) 时， CNC 会显示报警并在检测到启动键时阻止工件程序的运行。

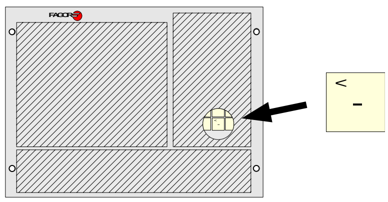
手动模式的操作

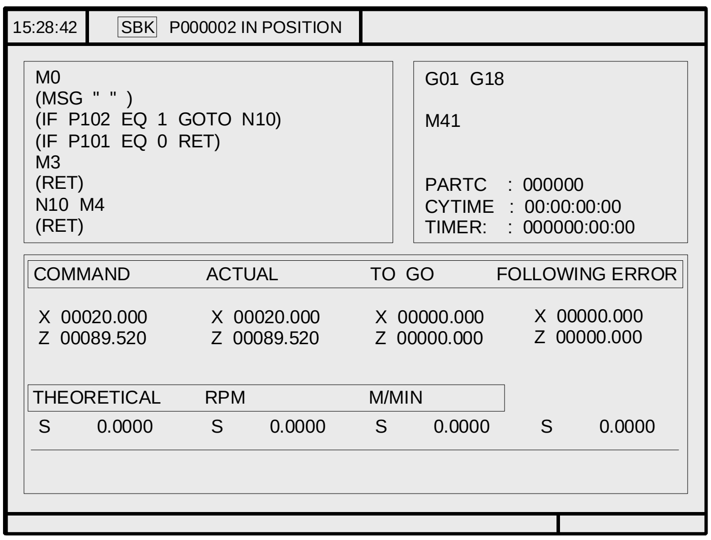
2

标准 TC 操作模式的屏幕为：



如果按动键 [−]，CNC 将显示特殊的 TC 操作模式屏幕。





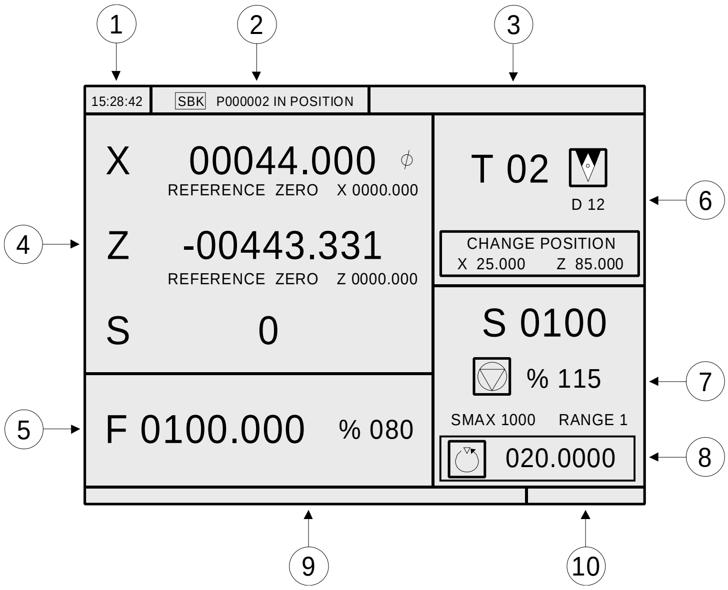
FAGOR

CNC 8035

2.1 简介

2.1.1 TC 模式的标准屏幕

TC 模式的标准屏幕包含下列信息：



1. 时钟。
2. 该窗口可以显示下列数据：

SBK	当选择单段执行模式时。
DNC	当激活 DNC 模式时。
P.....	所选择的程序号。
信息	″到位″ - ″执行中″ - ″被中断″ - ″复位″。
PLC 信息	

3. CNC 信息将在该窗口显示。
4. 该窗口显示下列数据：

   X, Z 轴的坐标。符号 Φ 表示该轴工作在直径方式下。

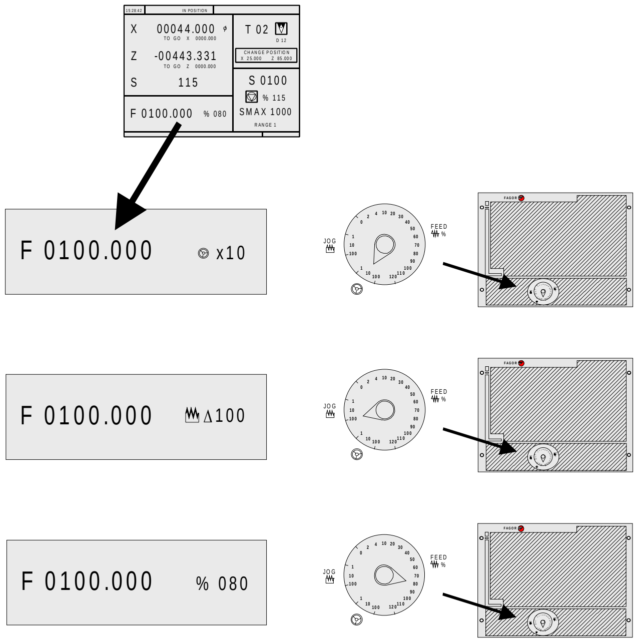
   用小写字母表示轴的坐标是相对于机床零点的。当允许操作者设置换刀位置时，这个值很有用。如果在程序 999997 中没有定义文本 33，CNC 不显示该数据。

   S 值为实际主轴转速，单位为 rpm 。
5. 显示在该窗口的信息取决于倍率开关的位置。

   在所有的情况下显示所选择的进给率 F 和所施加的 F 的百分率 %。

   当进给保持激活时，进给率数值的颜色会改变。

所有可能的情况如下：



6. 该窗口以大字符显示所选择的刀具号 T 和以小字符显示的与该刀具相关的偏置 D。 如果刀具号和偏置号一致， CNC 将不显示 D 的数值。该窗口也显示与该刀具相关的位置代码的图标。

   该窗口也显示机床坐标系下换刀点的坐标。当没有定义程序 999997 的文本 47 时， CNC 不显示该坐标。

7. 该窗口显示主轴的所有信息：

   所选择的理论转速。工作在 RPM 时的 S 值和工作在恒表面速度时的 CSS 值。

   主轴的状态。用图标表示主轴正反转或停止。

   给主轴速度所施加的 % 。

   主轴的最大转速。

   当前主轴的范围。当没有定义程序 999997 的文本 28 时， CNC 不显示该数据。

8. 当工作在主轴定位模式时的角度增量。

9. 访问工作循环时，CNC 显示与所选择的小窗口或图标相关的帮助文本。

   帮助文本必须在程序 P999997 定义。 参见 *"1 概述 "*.

10. 保留。

显示激活的 PLC 信息

在该屏幕，按数字键盘上的 [+] 键可以显示被激活的所有 PLC 信息，无论此时是否有程序在执行。

[↑] [↓] [PAGE UP] [PAGE DOWN] 键用于滚动信息，[ESC] 键可关闭此信息窗口。

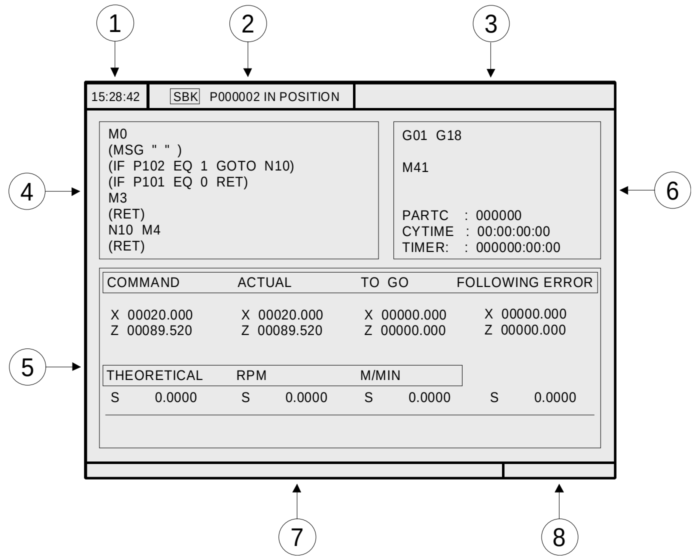
只有多于 1 条信息激活时才能显示该窗口。

直接进入示波器

当未向任何小窗口写入数据时可顺序按 "7" 和 "1" 键已直接进入示波器。

2.1.2 TC 模式特殊屏幕的描述

TC 模式的特殊屏幕显示下列数据：



1. 时钟。
2. 该窗口可以显示下列数据：

SBK	当选择单段执行模式时。
DNC	当激活 DNC 模式时。
P.....	所选择的程序号。
Message	″到位″ - ″执行中″ - ″被中断″ - ″复位″.

   PLC 信息。
3. CNC 信息在该窗口显示。
4. 选中的程序行在该窗口显示。
5. X 和 Z 轴数据在下列区域中显示：

COMMAND （命令）	表示程序编写的位置。即轴要到达的位置。
ACTUAL （实际）	表示实际坐标或轴的实际位置。
TO GO （剩余）	表示轴要到达程序编写的位置所剩余的距离。
FOLLOWING ERROR （跟随误差）	位置的实际与理论值的差。

   主轴数据在下列区域中显示：

THEORETICAL （理论）	编写的理论 S 值。
RPM	以 rpm 表示的速度。
M/MIN	以 米 / 分钟表示的速度 .
FOLLOWING ERROR （跟随误差）	它表示主轴定向 (M19) 时理论和实际角度差值。

PRELIMINARY

6. 该窗口显示被激活的 G 功能和 M 功能的状态。它也显示变量的值。

PARTC	表示用同一程序连续加工的零件数。 无论何时，当选择新的加工程序时，该变量采用值 0。
CYTIME	表示加工零件所花费的时间。它用下列格式表示：小时，分钟，秒，百分之一秒。 无论何时，当开始执行程序，甚至是重复执行，该变量采用值 0。
TIMER	表示由 PLC 使能的时钟的读数。它的表示格式为：小时，分钟，秒。

7. 保留。
8. 保留。

显示激活的 PLC 信息

在该屏幕，按数字键盘上的 [+] 键可以显示被激活的所有 PLC 信息，无论此时是否有程序在执行。

[↑] [↓] [PAGE UP] [PAGE DOWN] 键用于滚动信息，[ESC] 键可关闭此信息窗口。

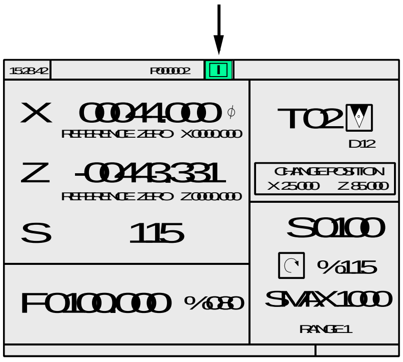
只有多于 1 条信息激活时才能显示该窗口。

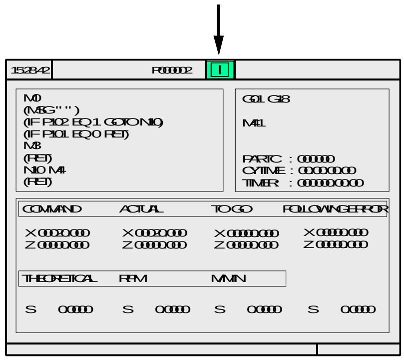
直接进入示波器

当未向任何小窗口写入数据时可顺序按 "7" 和 "1" 键已直接进入示波器。

2.1.3 选择一个程序模拟或执行

当选择了工件程序或把操作存为工件程序用于模拟或执行时，CNC 会在屏幕顶部中央高亮度显示的工件程序号旁显示绿色启动图标。





当屏幕顶部中央显示的工件程序号旁显示绿色启动图标时，CNC 会如下动作 :

* 如果 [START] 键被按下， CNC 会执行被选中的工件程序。

* 如果 [CLEAR] 键被按下， CNC 会取消选中的工件程序并删除屏幕顶部中央显示的工件程序号。

PRELIMINARY

2.2 轴控制

2.2.1 工作单位

访问 TC 工作模式时 CNC 所采用的工作单位，毫米或英寸，半径或直径，毫米 / 分钟或毫米 / 转等由机床参数选择。

要修改这些值，必须访问 "T" 模式，修改相关的机床参数。

2.2.2 坐标预置

坐标预置必须一根轴一根轴进行，步骤如下：

1. 按希望轴的键， [X] 或 [Z]。

   CNC 将高亮度显示该轴的位置，表示该轴是选中的轴。

2. 输入预置轴所要求的值。要退出坐标预置按 [ESC] 。

3. 按 [ENTER] 以便 CNC 采用上述值作为该点的新坐标值。

   CNC 要求确认该命令。按 [ENTER] 确认或按 [ESC] 退出预置。

2.2.3 轴进给率 (F) 的处理

要指定轴的进给率，按下列步骤进行：

1. 按 [F] 键。

   CNC 高亮度显示现在的进给率值。

2. 输入新的进给率值。

   要退出预置按 [ESC]。

3. 按启动键使 CNC 采用上述值作为该轴的进给率。

2.3 机床零点搜索

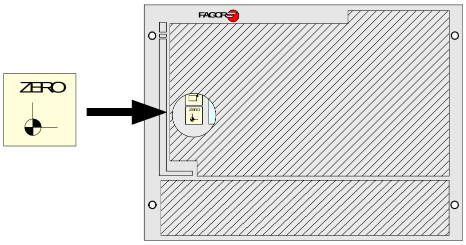
机床零点搜索可以用 2 种方式完成：

* 为机床的所有轴进行零点搜索。

* 为机床的某根轴进行零点搜索。

为机床的所有轴进行零点搜索

要完成对机床所有轴的零点搜索，按 [ZERO] 键。



CNC 将要求确认该命令 (程序 999997 的文本 48)，按启动键 CNC 将执行通用机床参数 P34 (REFPSUB) 指定的由机床制造商定义的回零子程序。

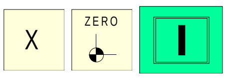
在该模式完成了对机床参考零点的搜索后， CNC 将保持当前有效的工件零点或零点偏置。

用该模式搜索零点时，必须定义用于指定回零子程的通用机床参数 P34 是非 0 值，否则 CNC 将显示相关的错误。

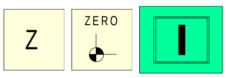
只搜索一根轴的机床参考零点

要完成对机床一根轴的参考零点的搜索，必须按所要求的轴 对应的键及机床参考零点搜索的键。

不论在何种情况下， CNC 将要求确认该命令 (程序 999997 的文本 48)。



完成对 X 轴的零点搜索。



完成对 X 轴的零点搜索。

在该模式完成了对机床参考零点的搜索后， CNC 将取消当前有效的工件零点或零点偏置并采用机床参考零点作为新的工件零点。

2.4 零点偏置表

可以在 TC 模式修改零点偏置表 (G54-G59)。表中的数值与普通模式中的相同。

按 [ZERO] 键进入零点偏置表。 零点偏置表可用如下方法进入:

* 在标准屏幕，同时没有轴被选中。CNC 将要求确认该命令。

* 在 ISO 模式，当 " 零点偏置和预置 " 循环被选中。

零点偏置表外形如下：它显示每个轴的偏置值包括 PLC 偏置。

	X	Z
PLC	0.0000	0.0000
G54	0.0000	0.0000
G55	0.0000	0.0000
G56	0.0000	0.0000
G57	0.0000	0.0000
ΔG58	0.0000	0.0000
ΔG59	0.0000	0.0000

当在表中滚动光标时，会有不同颜色:

Color	Meaning
绿色背景，白色文字。	系统中的实际值与屏幕的显示值相同。
红色背景，白色文字。	系统中的实际值与屏幕的显示值不同。 表中的值已被改变，但还未生效，按 [ENTER] 键使其生效。
兰色背景。	零点偏置已激活。 同时可能有 2 个激活的零点偏置，绝对偏置 (G54-G57) 和增量偏置 (G58-G59)。

如何编辑表中数据

下列操作可用于零点偏置表，按 [ENTER] 键使改变生效。

* 编辑 1 个零点偏置。

每次编辑 1 个轴， 用光标选择偏置并修改其数值。如果光标定位在偏置 (G54-G59) 上， 会从第 1 个轴的偏置开始编辑。

* 装载被激活的偏置到零点偏置表中。

把光标定位在要定义的偏置 (G54-G59) 上并按 [RECALL] 键，当前的预置值将被保存至选中的偏置中。

如果不把光标定位在偏置上而是定位在某个轴上，则只有该轴偏置可被修改。

PRELIMINARY

* 删除 1 个零点偏置。

把光标定位在要删除的偏置 (G54-G59) 上并按 [CLEAR] 键。所有轴的零点偏置将被复位为零。

如果不把光标定位在偏置上而是定位在某个轴上，则只有该轴偏置可被修改。

2.5 手动移动

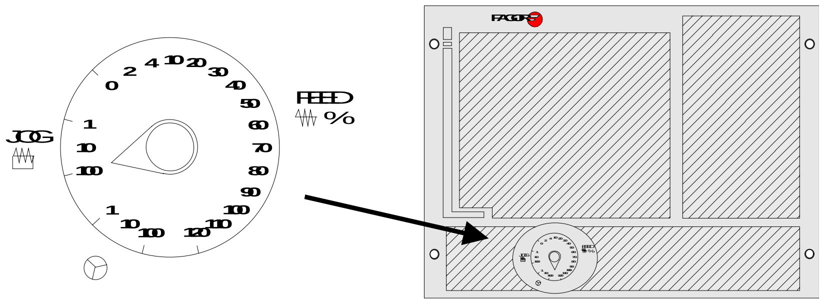
当手动移动轴时，无论是 jog 还是手轮方式，被移动的轴将被反白显示。
＊对于同步轴， 只有主动轴被反白显示。
＊对于路径手轮，没有轴被反白显示，但处于路径手动方式。

2.5.1 移动轴到特定位置 （坐标）

每次移动 1 根轴到特定位置的操作如下：
[X] 目标坐标 [START]
[Z] 目标坐标 [START]

2.5.2 增量移动

转动旋钮开关到增量移动的位置。



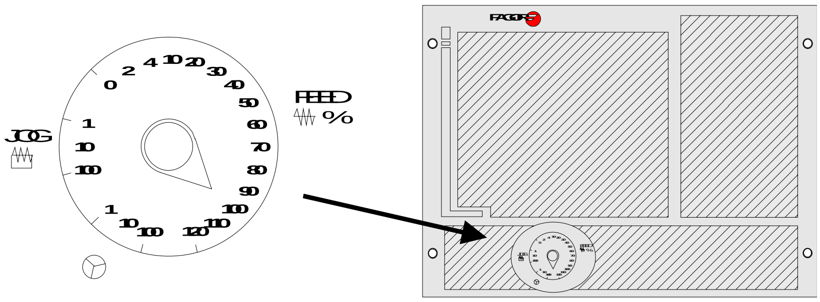
增量方式每次只能移动 1 根轴。按 JOG 键使轴向期望的方向移动。

每次 JOG 键按下，轴按 JOG 开关指定的不同增量值移动。此移动按当前进给率进行。

开关位置	增量值
1	0.001 mm or 0.0001 inches
10	0.010 mm or 0.0010 inches
100	0.100 mm or 0.0100 inches

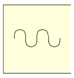
2.5.3 连续移动

将旋钮开关置于连续移动位置，并选择进给倍率 (0% 到 120%) 。



连续移动每次只能移动 1 根轴。按 JOG 键使轴向期望的方向移动。

轴以选择的进给率 F 的百分率移动 (0% 到 120%) 。



如果在轴移动时，按动了快速键，将采用轴机床参数 G00FEED 设定的最大的进给率。该进给率在上述键按下时一直有效，当释放该键时，恢复前面的进给率。

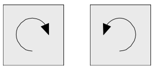
根据通用逻辑输入 LATCHM 的状态，移动将按下列方式进行：

* 如果 PLC 将该标志设置为低电平，轴只有在相关的 JOG 键被按下时才移动。
* 如果 PLC 将该标志设置为高电平，当 JOG 键按动时轴开始移动，直到上述 JOG 键被再次按动或者其他 JOG 键被按动才停止，此时，移动切换到后按动的 JOG 键指定的轴上。

当下列情况发生时，进给率 "F" 可采用毫米 / 转：

* 主轴在运转。
* 主轴停止，但主轴转速 S 被指定。
* 主轴停止，但主轴转速 S 未被指定。

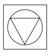
主轴正在运转：



CNC 按编写的 F 指令移动轴。

主轴停止，但主轴转速 S 被指定：

S 0500

 % 115

CNC 计算与相应理论 S 对应的进给率 (mm/min)，并移动轴。

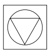
例如：如果指定 "F 2.000" 和 "S 500":

F (mm/min) = F (mm/rev) x S (rpm) = 2 x 500 = 1000 mm/min.

轴以进给率 1000 mm/min 移动。

主轴停止，但主轴转速 S 未被指定：

S 0500

 % 115

如果 F = 0, CNC 以快速移动的速度移动轴。

如果进给率 F 非 0，轴只有在按快速键和相应轴的键时才移动。CNC 以快速进给率移动该轴。

2.5.4 路径手动

旋钮开关处于连续或增量位置时可激活路径手动方式。此特性可用于按 1 个 JOG 键使平面上的 2 个轴同时运动来加工直线倒角或圆角。 CNC 采用 X 轴的 JOG 键实现路径手动。

此特性可由 PLC 程序处理。 可用外部的按钮或开关来激活和取消此功能并用另 1 开关选择路径的种类。

下面的例子用 [O2] 键激活和取消路径方式，用 [O3] 键选择移动的种类，直线或圆弧。

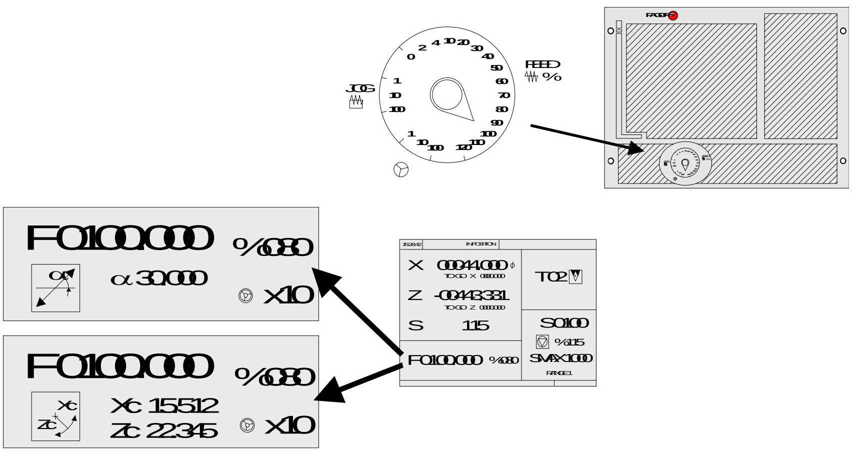
- 激活和取消路径方式。

  DFU B29 R561 = CPL M5054

- 选择移动的种类，直线或圆弧。

  DFU B31 R561 = CPL M5053

当在手动方式选择了路径手动，CNC 显示如下信息：



对于直线路径 (上图) 必须定义直线的角度，对于圆弧 (下图) 必须指定圆心坐标。要定义这些变量，按 [F] 键再按如下建 : [↑] [↓] [PAGE UP] [PAGE DOWN]。

路径手动的操作

在路径手动方式下只能使用 X 轴的 JOG 键。 当按这些键时 CNC 会如下运转：

开关位置	路径手动	运动的类型
连续手动	关	仅 1 根轴按选定方向运动。
	开	所有轴按选定的路径类型和方向运动。
增量手动	关	仅 1 根轴按选定的增量值和方向运动。
	开	所有轴，按选定的路径类型及增量值和方向。
手轮移动		JOG 键被忽略。

其他的 JOG 键无论路径手动激活与否均以相同方式移动，即 1 根轴按选定方向运动。

路径手动的移动可按 [STOP] 键或把旋钮开关置于手轮位置来停止。

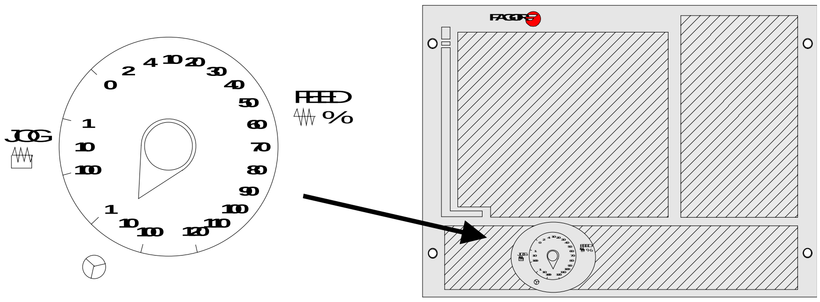
路径手动的注意事项

此方式采用手动方式的进给率并受倍率开关影响。 如果选择了 F0 ，将采用轴机床参数 "JOGFEED (P43)" 指定的进给率。 此方式忽略快速键。

路径手动受软限位和工作区的限制。

2.5.5 用电子手轮移动轴

在此方式可用电子手轮移动轴。为此要把旋钮开关置于手轮位置。



可用的位置为 1, 10 和 100，它们指示系统除内部对反馈脉冲 4 倍频之外对电子手轮脉冲施加的乘数因子。

开关位置	每转移动量
1	0.100 mm or 0.0100 inches
10	1.000 mm or 0.1000 inches
100	10.000 mm or 1.0000 inches

i

依据手轮转动的快慢和所选择的手轮位置，CNC 可能要求轴移动的速度超过由机床参数 G00FEED 限定的速度。在这种情况下，CNC 将使轴移动指示的距离，但轴的速度被限定在机床参数 G00FEED 所限定的速度。

机床有 1 个电子手轮

手轮倍率开关置于期望位置后，按 JOG 键会选中相应的轴。屏幕底部会以小字符显示选中的轴并在旁边显示手轮图标。

当使用带有轴选择按钮的 FAGOR 手轮时，可以按下列步骤选择轴：

- 按手轮后面的按钮。CNC 选择第一轴并醒目显示它。
- 当再次按动该按钮时， CNC 选择下一轴并依此按旋转方式转换。
- 要取消选择某轴，保持按下该按钮至少 2 秒钟。

选择轴后，当手轮转动时该轴会按手轮转动方向移动。

机床有 2 或 3 个电子手轮 （独立手轮）

转动独立手轮时与其相关的轴会根据倍率开关的位置和手轮转动方向移动。

当既有普通手轮又有独立手轮 （与各轴相关）时，独立手轮具有更高的优先权。例如当用独立手轮移动时，CNC 会忽略普通手轮。

PRELIMINARY

2.5.6 进给手轮

通常第 1 次试切零件时，机床进给率可由倍率开关控制。

从这个软件版本开始，可以用手轮控制进给率。用这种方法，进给率的大小由手轮转动的快慢控制。

此特性可由 PLC 程序处理。可用外部的按钮或开关来激活和取消此功能。

下列 CNC 变量返回手轮转动时发出的脉冲数。

HANPF	第 1 手轮转动时发出的脉冲数。
HANPS	第 2 手轮转动时发出的脉冲数。
HANPT	第 3 手轮转动时发出的脉冲数。
HANPFO	第 4 手轮转动时发出的脉冲数。

2.5.7 路径手轮

旋钮开关处于手轮位置时可激活路径手轮方式。此特性可通过转动 1 个手轮使平面上的 2 个轴同时运动来加工直线倒角或圆角。CNC 采用普通手轮作为路径手轮，如没有普通手轮则采用 X 轴的独立手轮作为路径手轮。

此特性可由 PLC 程序处理。可用外部的按钮或开关来激活和取消此功能并用另 1 开关选择路径的种类。

下面的例子用 [02] 键激活和取消路径手轮方式，用 [03] 键选择移动的种类，直线或圆弧。

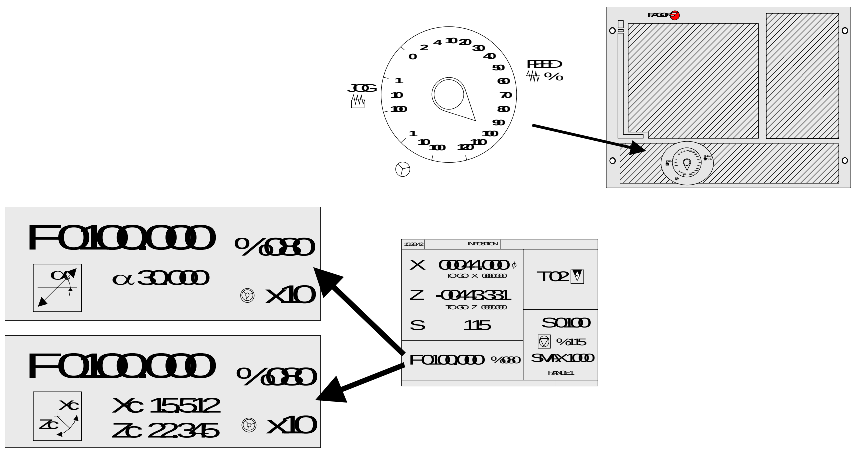
t 激活和取消路径手轮方式。

```
DFU B29 R561 = CPL M5054
```

• 选择移动的种类，直线或圆弧。

```
DFU B31 R561 = CPL M5053
```

当在手轮方式选择了路径手轮，CNC 显示如下信息：



对于直线路径（上图）必须定义直线的角度，对于圆弧（下图）必须指定圆心坐标。要定义这些变量，按 [F] 键再按如下建 : [↑] [↓] [PAGE UP] [PAGE DOWN]。

路径手轮的操作

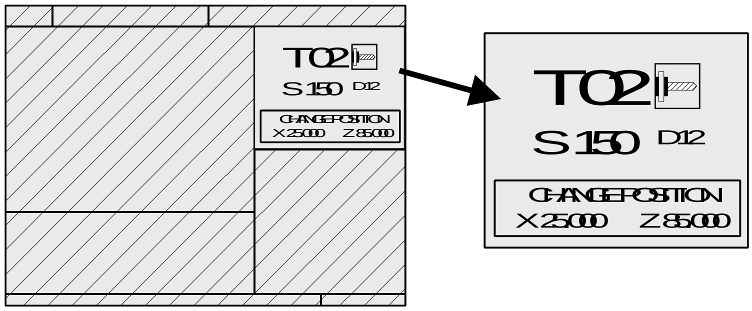
在路径手轮方式下 CNC 会如下运转：

- 如有普通手轮，则用普通手轮作为路径手轮。如同时还有独立手轮，则独立手轮只能操作与其相关的轴不能用作路径手轮。
- 如没有普通手轮则采用 X 轴的独立手轮作为路径手轮。

路径手轮的移动可按 [STOP] 键或把旋钮开关置于连续或增量位置来停止。

2.6 刀具控制

TC 操作模式的标准屏幕显示下列有关刀具的信息。



该窗口显示下列信息：

- 用大写字母显示所选择的刀具号 "T" 和它的刀尖类型的图标。
- 与该刀具对应的偏置号 D。
- 所选择的动力刀具的转速 "S" （RPM）。只有在选择动力刀具时才显示该值。
- 换刀点的坐标。当没有定义程序 999997 的文本 47 时， CNC 不显示该窗口。

要选择其他的刀具，按下列步骤进行：

1. 按 [T] 键， CNC 将框定刀具号。
2. 输入所选择的刀具号。要退出按 [ESC] 键。
3. 按 [START] 键 CNC 选择新的刀具。

   CNC 将进行换刀。在选择新的刀具后， CNC 更新与新刀具相关的位置代码的图标。

可以不修改相关的偏置临时给刀具赋予另外一个偏置。

1. 要访问 "D" 域，按 [T] 和 [D]。
2. 键入期望的刀具偏置号并按 [START] 键。

   CNC 临时采用当前刀具的新偏置。内部的偏置表并不修改，保持与标定时相同的刀具偏置。

PRELIMINARY

2.6.1 换刀

根据换刀装置的类型，可以有：:

- 自动换刀装置的机床
- 手动换刀装置的机床

在两种情况下 CNC 将 :

- 执行与换刀子程序 (通用机床参数 P60 TOOLSUB)。
- CNC 给 PLC 发送进行换刀操作所需要的所有信息。
- CNC 采用新的刀具值 (偏置，几何形状等)。

下面是如何进行手动换刀的例子。

- 子程序 55 与刀具相关。通用机床参数 P60 TOOLSUB = 55

  换刀子程序包括下列信息:

```
( SUB 55)
(P100 = NBTOOL)
; 把下把刀号放入 P100
(P101 = MS3)
; 如果主轴正转 P102=1
G0 G53... XP?? ZP??
; 移动至换刀点
M5
; 停主轴
(MSG "SELECT T?P100 AND PRESS START")
; 显示换刀信息
M0
; 停止程序执行等待启动键
(MSG "" "")
; 删除信息
(IF P102 EQ 1 GOTO N10)
; 恢复主轴转向
(IF P101 EQ 0 RET)
M3
(RET)
N10 M4
(RET)
```

  执行完子程序后选择新刀具。

  通用机床参数 P71 "TAFTERS" = YES。

- 移动至换刀点只发生在 TC 模式下正执行 1 个操作或循环时。

当循环被选择	(CYCEXE 为非 0)
程序正在执行	(OPMODA 位 0 = 1).

- 在完成子程序后，CNC 执行功能 T??，发送给 PLC 后面换刀所要求的所有信息并采用刀具的新值 (刀具偏置，几何形状等等)。

PRELIMINARY

2.6.2 可变的换刀点

如果机床制造商希望用户能在任何时候定义换刀点。该功能决定于机床的类型和换刀装置的类型。

该功能允许在零件旁进行换刀，避免了移动到距离很远的换刀点。

为此 :

- 定义程序 P999997 的文本 47，用于要求换刀点的 X 和 Z 坐标。

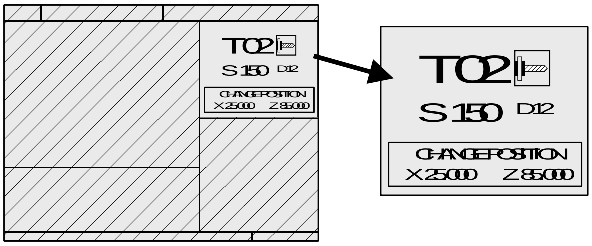
  例如 : ;47 $CHANGE POSITION

  这些坐标总是相对于机床参考零点，零点偏置不影响换刀点。

  因此， CNC 将用小写字母显示沿 X，Z 轴相对于机床参考零点的坐标。
- 定义程序 P999997 的文本 33 以显示相对于机床参考零点的坐标。

  例如 : ;33 $MACHINE ZERO

因为在任何时候操作者可以修改换刀点，与刀具相关的子程序必须考虑这些数值。算术参数 P290 和 P291 包含由操作者设置的做为换刀点的 X，Z 轴坐标。



算术参数 P290.
X 轴换刀点坐标。
算术参数 P291.
Z 轴换刀点坐标。

在前面的的子程序 55 中，必须修改设置移动到换刀点的行：

其中 :

```
G0 G53 XP??? ZP??? ; 移动到换刀点。
```

应为 :

```
G0 G53 XP290 ZP291 ; 移动到用户定义的换刀点。
```

定义换刀点的坐标 (X, Z)

1. 按 [T] 键进入刀具域。
2. 再按 [X] 或 [Z] 键 或 [→] [←] [↑] [↓] 键。
3. 框定要定义的轴的坐标后，输入期望的值。

可用下列方法输入数值:

- 手动输入数值。键入期望的值并按 [ENTER] 键 。
- 赋予机床当前的数值。

  通过手轮或 JOG 键，移动轴到期望的点。按 [RECALL] 键将当前坐标赋予所选择的域并按 [ENTER] 键。

  右上的窗口随时显示刀具位置。

PRELIMINARY

2.7 刀具标定

F1

此模式用于定义刀具及在没有探针的情况下标定刀具。

此模式在执行程序和刀具检查期间也可用。

刀具标定模式能做什么

标定循环能修改哪些数据取决于何时进入刀具标定。当在执行程序或刀具检查期间进入刀具标定时要注意下列事项。

没有执行程序和刀具检查。

当编辑当前激活的刀具时 :

- 可修改所有数据。
- 换刀 (T ?? + [START])。

当未编辑当前激活的刀具时 :

- 可修改除工件尺寸外的所有数据。
- 换刀 (T ?? + [START])。

程序在执行或中断。

当编辑当前激活的刀具时 :

- 可修改 I 和 K 值。
- 选另一把刀 (T?? + [RECALL]), 修改 I 和 K 值。

当未编辑当前激活的刀具时 :

- 可修改 I ， K 和 D 值。
- 选另一把刀 (T?? + [RECALL]), 修改 I ， K 和 D 值。

在刀具检查。

当编辑当前激活的刀具时 :

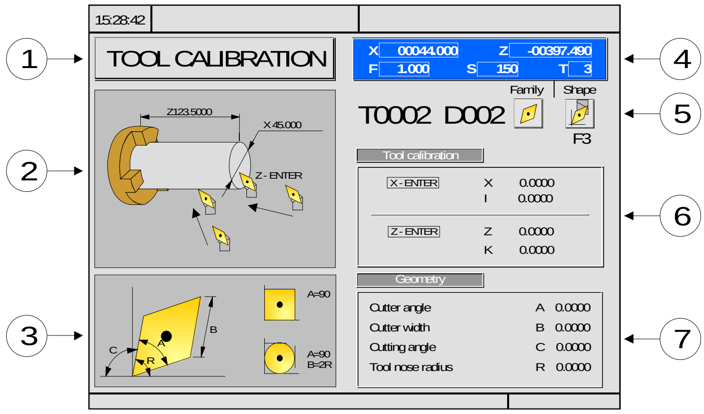
- 可修改 I 和 K 值。
- 选另一把刀 (T?? + [RECALL]), 修改 I 和 K 值。
- 换刀 (T ?? + [START])。

当未编辑当前激活的刀具时 :

- 可修改 I ， K 和 D 值。
- 选另一把刀 (T?? + [RECALL]), 修改 I ， K 和 D 值。
- 换刀 (T ?? + [START])。

2.7.1 在刀具表中定义刀具

进入此页时， CNC 将显示下列信息：



1. 指示工作模式 : ″ 刀具标定 ″。
2. 刀具标定的帮助图形。
3. 刀具几何形状的帮助图形。
4. 机床的当前状态：

   实际 X， Z 坐标， 实际进给率 F， 实际主轴速度 S 和当前选择的刀具 T。
5. 刀号， 偏置号，系列和位置代码 (形状)。
6. 为该刀具定义的长度值。
7. 刀具几何形状值。

定义刀具数据

要标定刀具，按下列步骤进行：

选择要定义的刀具。

1. 按 [T] 键选中 ″T″ 域。
2. 键入期望的刀号并按 [RECALL] 键。

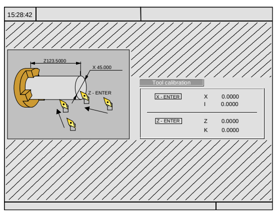
   如果它已被定义，将显示存储在刀具表中的数值。如果没有定义，CNC 采用与刀号相同的刀偏号并将所有的数据将设置为 ″0″。

选择与刀具相关的刀具偏置。

1. 选中 ″D″ 域。如还未选中，按 [D] 键或 [→] 键。
2. 键入期望的刀具偏置号并按 [ENTER]。

定义刀具尺寸。

刀具尺寸有下列数据：



X　刀具 X 轴方向的尺寸 (半径值)。

Z　刀具 Z 轴方向的尺寸。

I　刀具 X 轴方向的磨损偏置 (直径值)。

K　刀具 Z 轴方向的磨损偏置。

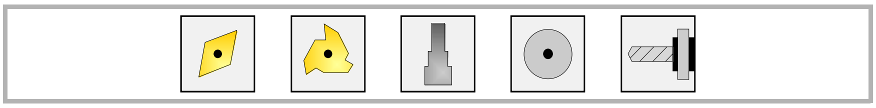
即使已知刀具尺寸，也建议标定一下。 参见 *"2.7.2 手动刀具标定"* 第 33 页。

标定之后，CNC 更新 X， Z 域并把 I 和 K 置 0。

为定义这些值，用 [→] [←] [↑] [↓] 键选相关域，键入期望数值并按 [ENTER] 键。

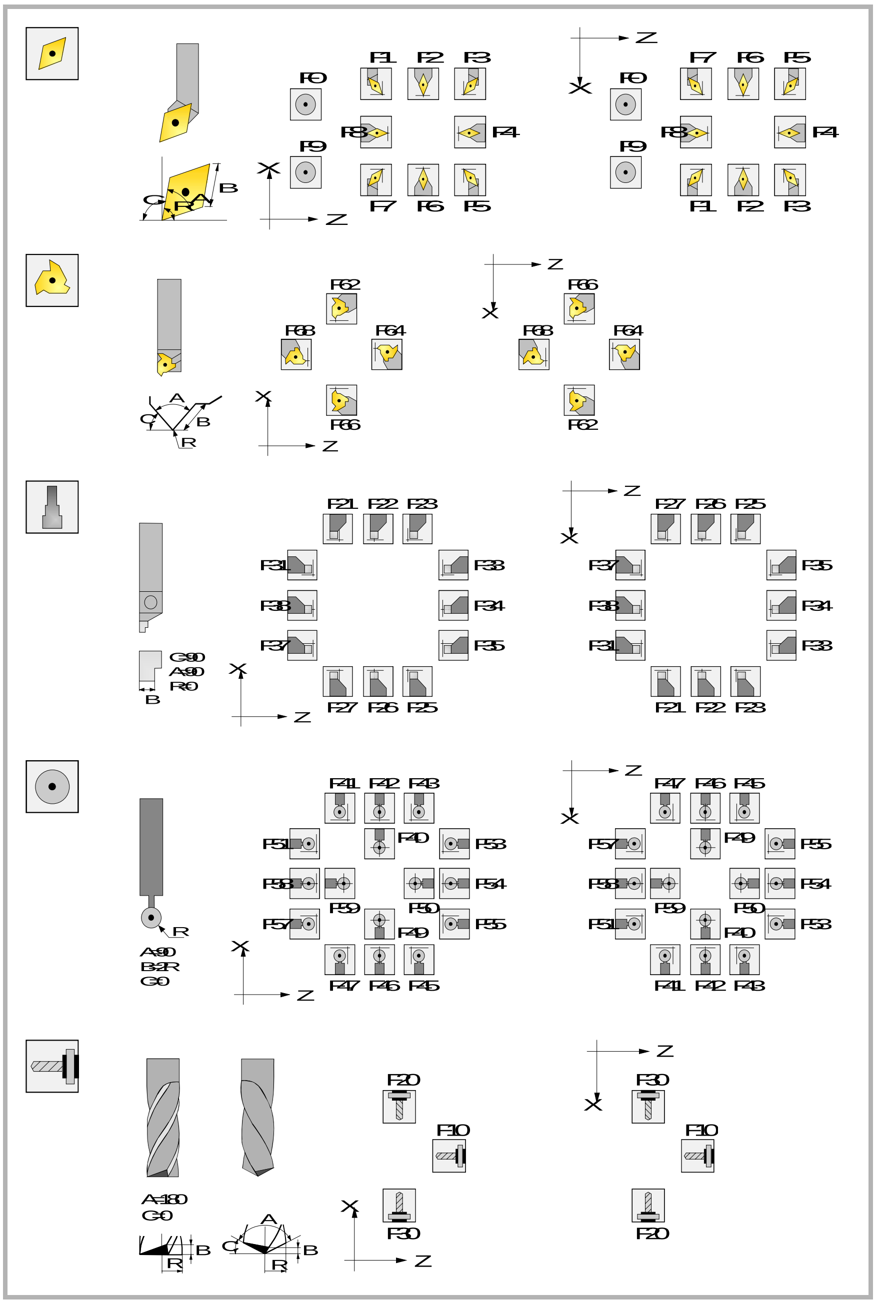
定义刀具的类型。

把光标定位在刀具类型图标上并按 [-] 键。可用的刀具类型如下：

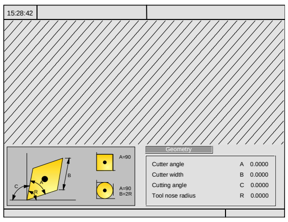


定义刀具的位置代码。

把光标定位在刀具类型图标上并按 [-] 键。可用的刀具位置代码如下：



定义其他与刀具相关的数据。



A	刀尖角度。
B	刀尖宽度。
C	切削角。
R	刀尖半径。

右边窗口显示刀具几何形状值，左边窗口显示刀具几何形状的帮助图形。为定义这些值，选中相关域， 键入期望数值并按 [ENTER] 键。

2.7.2 手动刀具标定

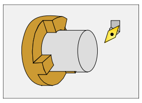
标定之前，刀具必须在刀具表中定义。参见 *"2.7.1 在刀具表中定义刀具"* 第 30 页。

刀具标定有 2 种方式：

- 当有刀具设定表 （已知刀具尺寸）时。

  使用刀具尺寸窗口，定义其中的 X Z 尺寸和 I, K 磨损值。
- 当没有测量设备 （刀具尺寸未知）时。

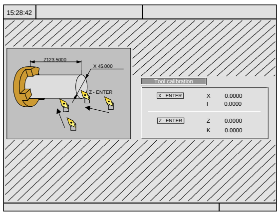
  用 CNC 来进行测量。使用刀具标定窗口。



用已知尺寸的样件标定刀具。

定义刀具长度或修改长度偏置

此窗口显示已选刀具的尺寸。



X	刀具 X 轴方向的尺寸 (半径值)。
Z	刀具 Z 轴方向的尺寸。
I	刀具 X 轴方向的磨损偏置 (直径值)。
K	刀具 Z 轴方向的磨损偏置。

X 和 Z 数据指示刀具尺寸。 I 和 K 是用于补偿刀具磨损的偏置。

CNC 把 "I" 值加到 X 值上，把 "K" 值加到 Z 值上以计算采用的实际刀具尺寸 (R+I, L+K) 。

- 每次定义 X 和 Z 值时， CNC 分别把 "I" 和 "K" 值变为 0。
- "I" 和 "K" 值是积累的。换句话说，如果 "I" 的值为 0.20 并输入了 0.05，CNC 将采用 0.25 (0,20+0,05) 作为 "I" 的新值。
- 如果设置 I=0 或 K=0, 它们都将为 0。

为定义这些值 , 选中相关域 , 键入期望数值并按 [ENTER] 键。

刀具标定

在主轴上装夹已知尺寸的工件，在左侧窗口中定义它的尺寸。

先把要测量的刀具交换到加工位置。如果还未换刀， 按 [T] 键，键入要测量的刀号按 [START] 键。

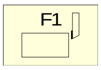
测量刀具。

1. 让刀具沿 X 轴接近工件直到接触工件 （外圆）并按 [X] + [ENTER]。
2. 让刀具沿 Z 轴接近工件直到接触工件 （端面）并按 [Z] + [ENTER]。

刀具已被标定。 CNC 更新 X, Z 数据并设置 I, K 数据为 "0"。 刀具的实际长度为 (X+I) 和 (Z+K) 并且 I 的值总是用直径值。

在执行期间修改刀具数据

可以在不中断程序执行的情况下修改刀具数据 (尺寸和几何形状)。



为此按刀具标定键， CNC 将显示包含当前刀具所有数据的刀具标定屏幕，此时允许修改这把刀和其他刀的数据。

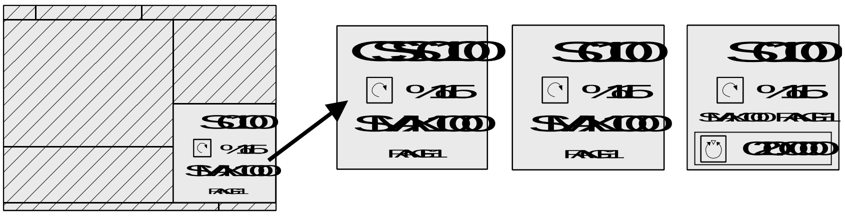
要退出此屏幕，按 [ESC] 键。

PRELIMINARY

2.8 主轴控制

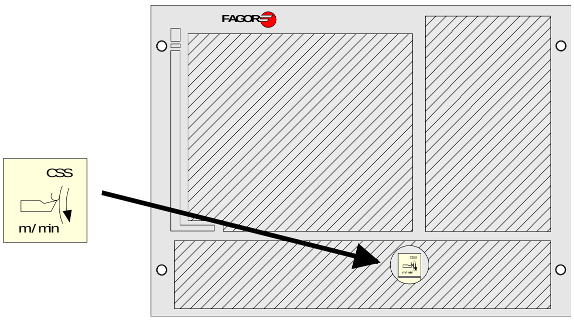
TC 模式的标准窗口显示有关主轴的下列信息：

CNC 允许主轴以 RPM，恒表面速度和主轴定向模式操作，所显示的信息将互不相同。



CSS　　rpm 主轴未定向　　rpm 主轴定向

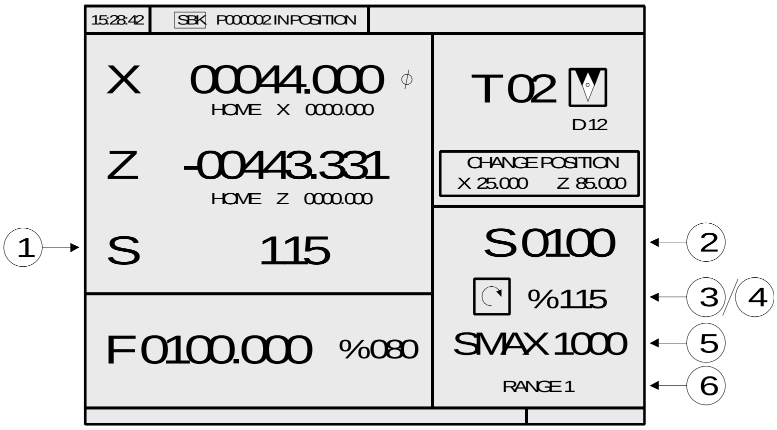
要从一个模式换到另一个模式按：



在 CNC 上电和按动键序列 [SHIFT] [RESET] 后， CNC 均选择 RPM 模式。

2.8.1 主轴用 RPM

CNC 显示下列信息：

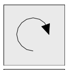


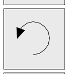
1. 实际的主轴速度用 RPM。
2. 理论主轴速度用 RPM。

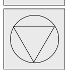
   要选择其它速度按 [S] 键。CNC 将框定当前的数值。

   输入新数值按 [START]。 CNC 采用上述值并更新主轴的实际速度。

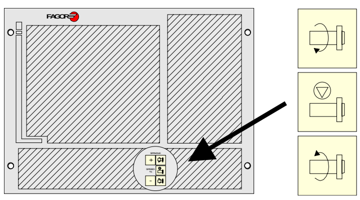
3. 主轴状态。

    顺时针转动

    逆时针转动

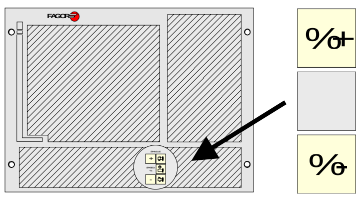
    停止

   要修改主轴的状态按下列键：



4. 给主轴的理论转速施加百分率 %。

   要修改百分率 (%) 按下列键：



5. 最大主轴转速 rpm。

   要选择其它速度按 [S] 两次。The CNC 将框定当前数值。输入新数值并按 [ENTER]。CNC 采用上述值且不允主轴的速度超出这个转速值。

   最大主轴转速存储在 MDISL 变量中。 当修改 SMAX 值和在 ISO 方式编程 "G92 S" 时此变量值自动更新。

PRELIMINARY

6. 当前的主轴速度范围 （档位）。

   当拥有自动换档装置时，该数值不能修改。

   当没有自动换档装置时 ， 按 [S] 键再按 [→] 键框定当前数值。输入所选择的范围值并按 [ENTER] 或 [START] 键。

i

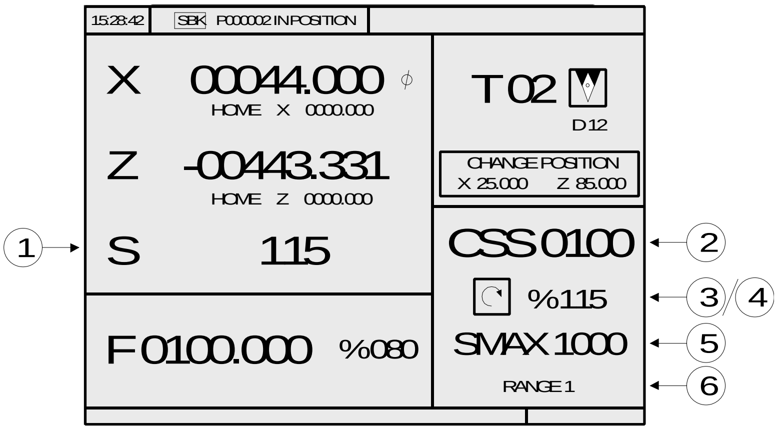
如果机床没有主轴速度范围，该信息就是多余的。基于这个原因，当程序 999997 的文本 28 没有定义时， CNC 将不显示该信息。

2.8.2 主轴工作在恒表面速度方式

在恒表面速度模式，刀尖和工件之间必须一直保持用户设置的恒定的切向速度。

因此主轴的旋转速度取决于刀尖相对于转动轴的位置。如果刀尖离工件远主轴转速将降低，如果刀尖靠近工件，主轴转速将上升。

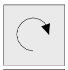
CNC 显示下列信息：

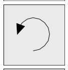


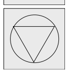
1. 实际的主轴速度用 RPM。
2. 以米 / 分钟或英尺 / 分钟定义的理论恒表面速度。

   要选择其它速度按 [S] 键。CNC 将框定当前的数值。

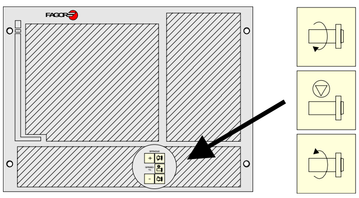
   输入新数值按 [START]。 CNC 采用上述值并更新主轴的实际速度。
3. 主轴状态。

 顺时钟转动

 逆时钟转动

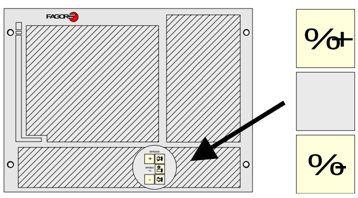
 停止

   要修改主轴的状态按下列键：



4. 给主轴的理论转速施加百分率 %。

   要修改百分率 (%) 按下列键：



5. 最大主轴转速 rpm。

   要选择其它速度按 [S] 两次。The CNC 将框定当前数值。输入新数值并按 [ENTER]。CNC 采用上述值且不允主轴的速度超出这个转速值。

   最大主轴转速存储在 MDISL 变量中。 当修改 SMAX 值和在 ISO 方式编程 "G92 S" 时此变量值自动更新。

6. 当前的主轴速度范围 （档位）。

当拥有自动换档装置时，该数值不能修改。

当没有自动换档装置时，按 [S] 键再按 [→] 键框定当前数值。输入所选择的范围值并按 [ENTER] 或 [START] 键。

如果机床没有主轴速度范围，该信息就是多余的。基于这个原因，当程序 999997 的文本 28 没有定义时， CNC 将不显示该信息。

在恒表面速度 （CSS）下操作

当选择恒表面速度操作模式 (CSS) 时， CNC 采用当前选择的主轴速度范围。

在该操作模式下，当选择新的恒表面速度时，将发生下列情况：

- 主轴停止。

  CNC 选择新的速度，但直到主轴运动才施加。

- 主轴在运转。

  CNC 根据轴的位置以定义的恒表面速度计算并以相应的 RPM 转动主轴。

在轴移动时，当主轴工作在恒表面速度时，将发生下列情况：

- 主轴在运转。

  CNC 以编程的 F 移动轴。

  随 X 轴的移动， CNC 使主轴保持与选择的恒表面速度匹配的主轴速度 (rpm) 。

  如果刀尖远离转动轴，主轴的转速将下降，如果刀尖离工件接近，主轴的转速将上升。CNC 将主轴转速限定在 SMAX 设置的最大速度。

- 主轴停止，但选择了主轴速度 S。

  CNC 以 mm/min 为单位计算与最后编写 S 对应的进给率并移动轴。

  例如 F 2.000 且 S 500：

  进给率 = F (mm/rev) x S (rev/min) = 2 x 500 = 1000 mm/min.

  轴以进给率 1000 mm/min 移动。

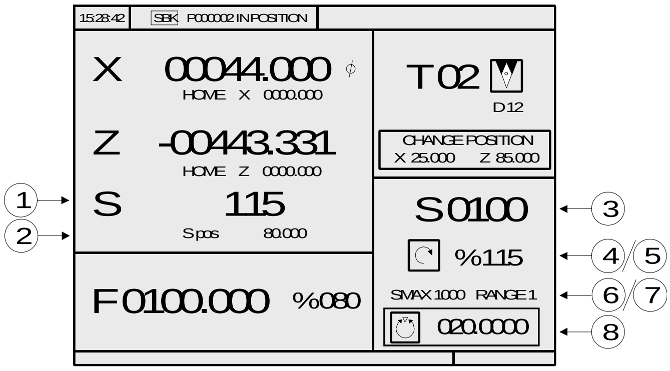
- 主轴停止，也未选择主轴速度 S。

  如果进给率 F 的值为 0， CNC 以快速进给率移动轴。

如果进给率F有其他的值，只有在按动快速键和相应的轴的键后轴才能移动。CNC 以快速进给率移动该轴。

2.8.3 主轴定位

在主轴定位时 （通用机床参数 REFEED1 (P34) 不是 0），CNC 将显示下列信息：

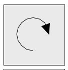


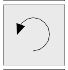
1. 以 RPM 为单位的实际主轴速度。
2. 以度为单位的主轴角向位置。

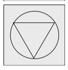
   当主轴工作定位模式时显示该数据。当转到 RPM 模式时，只显示主轴的实际速度 。
3. 以 RPM 为单位的理论主轴速度。

   要选择其他速度 [S] 键。 CNC 将框定当前的数值。

   输入新的数值并按 [START]。 CNC 采用该数值并更新实际的主轴速度。
4. 主轴状态。

 顺时针转动

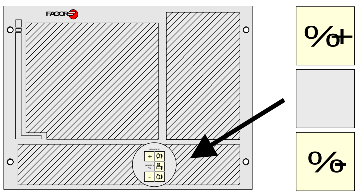
 逆时针转动

 停止

   当工作在主轴定位模式时，一直显示停止符号。
5. 给主轴的理论转速施加百分率 %。

   当工作在主轴定位模式时 CNC 不采用该百分率，它只在 RPM 方式生效。

   要修改百分率 (%) 按下列键：



6. 最大主轴转速 rpm。

   要选择其它速度按 [S] 两次。The CNC 将框定当前数值。输入新数值并按 [ENTER]。CNC 采用上述值且不允主轴的速度超出这个转速值。

   最大主轴转速存储在 MDISL 变量中。 当修改 SMAX 值和在 ISO 方式编程 "G92 S" 时此变量值自动更新。

7. 当前的主轴速度范围 （档位）。
   当拥有自动换档装置时，该数值不能修改。
   当没有自动换档装置时，按 [S] 键再按 [→] 键框定当前数值。输入所选择的范围值并按 [ENTER] 或 [START] 键。

如果机床没有主轴速度范围，该信息就是多余的。基于这个原因，当程序 999997 的文本 28 没有定义时， CNC 将不显示该信息。

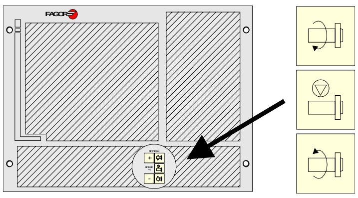
8. 在主轴定位模式时，主轴的角度增量。要选择其它数值按 [S] 键三次。CNC 将框定当前数值。输入新数值并按 [ENTER]。

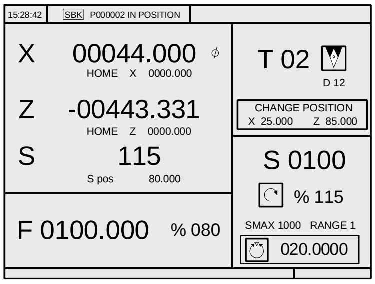
主轴定位的操作

当进行主轴定位时， CNC 使用与在 RPM 模式相同的屏幕。

RPM 模式

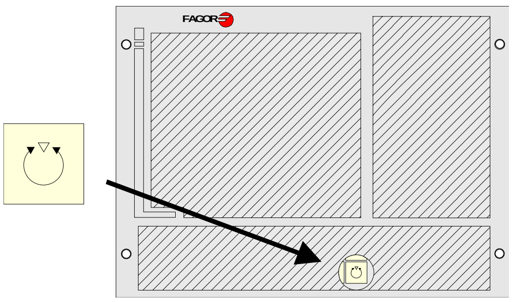
要选择这种操作模式，按下列三个键之一。屏幕将不显示主轴的角向位置。





主轴定位模式

要选择这种操作模式，按主轴定位键：



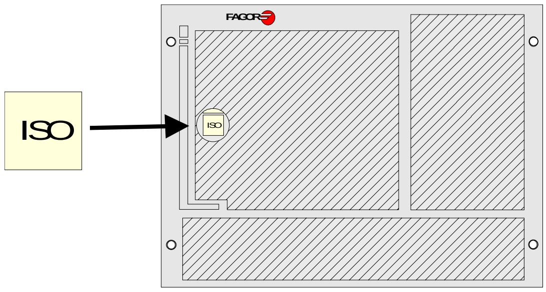
主轴将停止 （ 如果它在转动 ），然后它进行零点搜索，最后，它转动到在屏幕的右下侧 （ 上面的图形显示 20 度 ）指定的角向位置。

每次按动主轴定位键，主轴的角向位置增加指定的数值（上面的图形显示 20 度）。

2.9 ISO 模式的处理

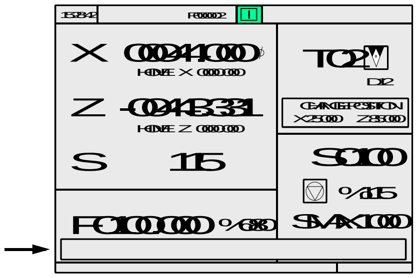
访问 MDI 模式或 ISO 模式。

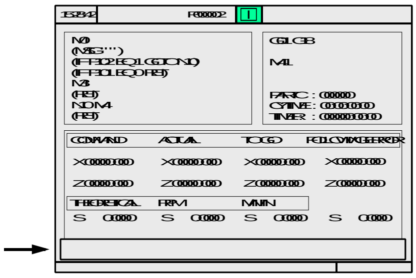
利用 ISO 键，可以访问 MDI 模式或 ISO 模式。



要访问 MDI 模式，将 CNC 置于 JOG 模式然后按 ISO 键 。

CNC 将在标准 （或特殊）屏幕的底部显示一个窗口 。





在该窗口可以编辑 ISO 代码的程序段，并可以执行这些程序段，像在 T 模式下的 MDI 方式。

显示存储的最后 10 段 MDI 指令

在 MDI 模式按 [↑] 或 [↓] 键打开窗口显示执行过的的 MDI 指令 (最多 10 段)。此窗口自动调整大小以适应其中存储的指令行数。

为执行或修改前面执行过的 MDI 指令，可如下操作：

- 进入 MDI 方式。
- 按 [↑] 或 [↓] 键打开窗口显示存储的 MDI 指令 （最多 10 段）。
- 用 [↑] 或 [↓] 键选期望的指令。
  - 按 [START] 执行选中的指令。
  - 按 [ENTER] 修改选中的指令。修改完成后按 [START] 执行它。

需要考虑的事项：

- 只有正确的且与列表中的指令不同的 MDI 指令才会被存储。
- 即使 CNC 断电存储的指令也能保持。

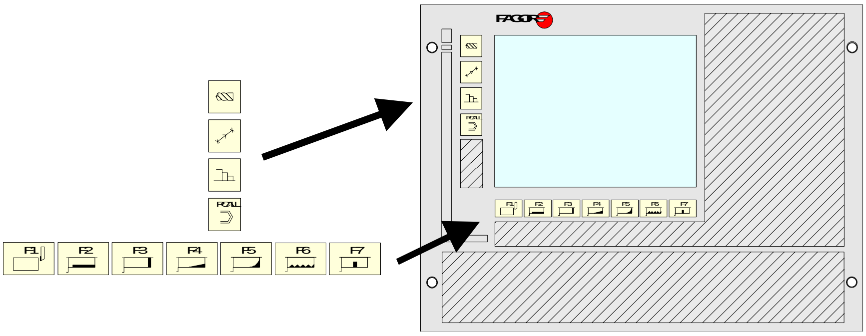
生成 ISO 代码程序

在 TC 模式，CNC 可根据一组操作 （循环）或从一个工件程序生成 ISO 代码程序。

参见 *"6.5 图形表示"* 第 98 页 .

3 加工操作或循环的操作

下列 CNC 键用于选择加工操作或循环：



用户循环

PCALL

当按[PCALL]键时，CNC 显示机床制造商通过应用程序 WGDRAW 定义的所有用户循环。

用户循环可以像 TC 模式的其他标准循环一样被编辑。

一旦所有需要的数据被定义，用于可以像 TC 模式的其他标准循环一样进行模拟和执行。

CNC 的操作或循环

当按其他键时， CNC 选择相应的标准加工循环，改变屏幕并使

刚才按过的指示所选择循环的键的灯变量。

基本加工操作或循环可以用下列键选择：

	定位循环	F6	车螺纹循环
F2	车削循环	F7	切槽循环
F3	车端面循环		钻削和攻丝循环
F4	车锥循环		轮廓循环
F5	圆角循环		

当加工操作或循环涉及几个层时，必须按键[PAGE UP]或[PAGE DOWN]选择要求的层

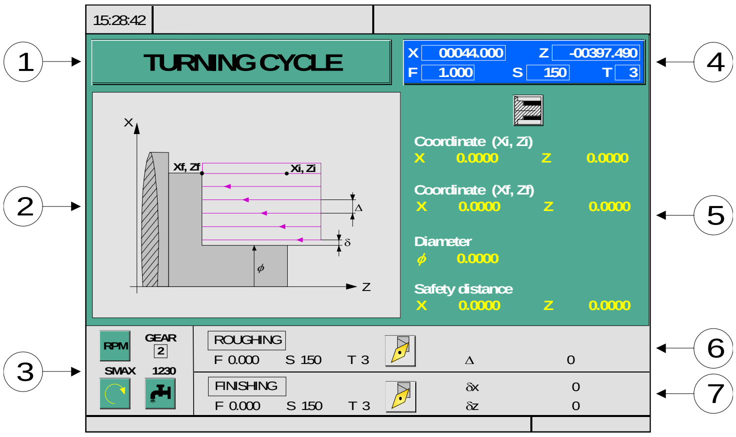
利用 CNC，可以用 ISO 代码程序段和标准和 / 或用户定义的加工操作生成零件程序，如本手册中 “第 5 章 零件程序的存储 所述。

要删除循环并返回到标准显示模式，按相应所选择循环的键（ 指示器灯指示的哪个）或 [ESC] 键 。

注意： 操作或循环可以修改全局参数 150 到 299（包括这两个参数）。

3.1 编辑模式的操作

在选择循环编辑模式后，CNC 显示下列屏幕：



1. 所选择操作和工作循环的命名。
2. 帮助图形。
3. 循环执行的主轴条件。
4. 机床的当前状态。坐标和加工条件。
5. 定义加工循环几何形状的数据。
6. 粗加工操作的加工条件。
7. 精加工操作的加工条件。

CNC 将显示一个图符，坐标或用醒目方式显示定义操作或循环的数据域，表示已选择了这个域。要选择其它的图符，数据域或坐标，可以：

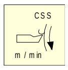
← → ↑ ↓	CNC 可以选择前面或下一个数据域
X Z	CNC 将选择上述轴的第一个数据域。再次按该键将选择该轴的下一个数据域。
F T	CNC 选择相关的粗加工数据。再次按该键将选择相关的精加工数据。
S	CNC 选择粗加工的数据域 S。再次按该键将选择精加工的数据域 S 第三次按动该键选择主轴的 SMAX 数据。

X 轴的坐标以操作单位定义，半径或直径。后面，在每个操作或循环中，将显示与轴相关的数据的单位 (安全距离，走刀，余量等)。

3.1.1 主轴条件的定义

工作模式 (RPM) 或 (CSS)

移到 "RPM" 或 "CSS" 图符上，按 [CSS] 键或 [⬆][⬇][⬅][➡] 键。



← → ↑ ↓

在选择该项后，按 [CSS] 或 [-] 改变工作模式。

主轴范围:

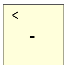
移到该图符上，键入期望的值并按 [ENTER]。

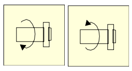
以 rpm (S) 表示的主轴最大转速

移动到该图符上，键入期望的值并按 [ENTER]。

主轴转动方向

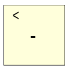
有 2 种方式选择主轴转动的方向:

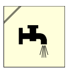

移动到该项上并按 [-] 改变图符。


通过 JOG 键 按要求的方向启动主轴。CNC 启动主轴并采用该循环的主轴转动数据。

冷却液

有 2 种方式选择冷却液的开或关。


将光标置于该数据并按 [-] 改变图符。


打开冷却液。CNC 将功能 M8 输出到 PLC。


关闭冷却液。CNC 将功能 M9 输出到 PLC。

一旦操作或循环完成或零件程序属于它，CNC 将功能 M9 输出到 PLC。

PRELIMINARY

3.1.2 加工条件的定义

有些循环在整个执行过程中保持相同的加工条件 (定位循环，钻削循环 ...)。

其他的循环的粗加工循环和精加工循环用不同的加工条件 ,(车削循环，圆角循环 ...)

这一部分显示如何定义所有的数据。

选择粗加工操作。

移到该项上，选择或退出 [-] ，按 [ENTER] 确认。当退出粗加工时，该项所有数据为灰色。

通过粗加工选择打开和关闭精加工部分的半精加工数据。

选择精加工操作

移到该项上，选择或退出 [-] ，按 [ENTER] 确认。当退出精加工时，该项所有数据为灰色。

轴进给率 (F)

ENTER

移到该项上，键入期望的值并按 [ENTER].

主轴转动速度 (S)

ENTER

" 移到该项上，键入期望的值并按 [ENTER].

用于加工的刀具 (T)

移到该项上，键入期望的值并按 [ENTER].

CNC 更新 "D" 偏置，接下来显示与新刀具相关的位置代码的图形表示。

F1

访问刀具标定可以查询或改变所选择刀具的数据。为此，定位在 "T" 上并按相应的键。

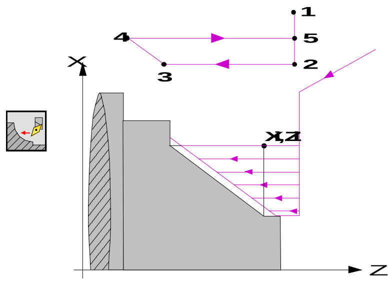
要退出刀具标定模式返回循环，按 [ESC] 。

刀具补偿 (D).

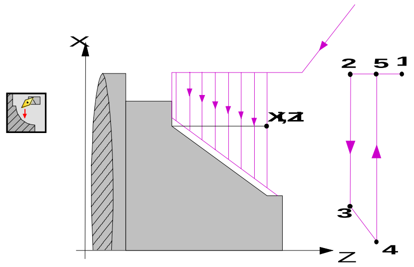
移到该项上，键入期望的值并按 [ENTER].

加工方向

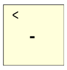
有些循环允许选择加工方向 (车削方向和车端面的方向)。



车削方向

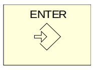


车端面方向



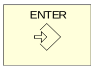
为此，移动到该图符上并按 [-] 图符改变并更新帮助图形。

粗加工走刀 (Δ).



移到该项上，键入期望的值并按 [ENTER]. 粗加工余量总是以半径定义。

精加工走刀 (δ).



移到该项上，键入期望的值并按 [ENTER]. 精加工余量总是以半径定义。

辅助功能 (M).

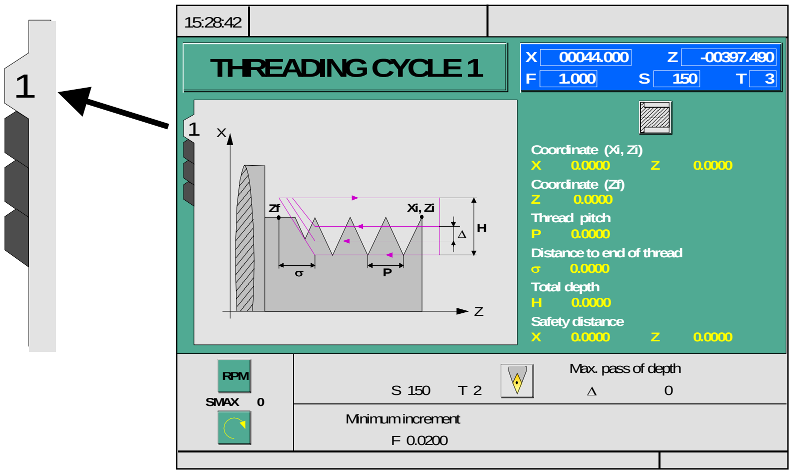
辅助功能 M 可在所有循环的粗加工和精加工中选择。

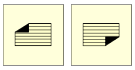
粗加工和精加工有 4 个 M 功能的现实窗口。这些 M 的执行将在换刀后的粗加工或精加工操作之前。

定义期望的 M 功能，移到该项上，键入期望的值并按 [ENTER].

3.1.3 循环的层

所有循环都有几个层级，每一个循环层级都有对应显示画面 （当前循环层级显示主窗口，数据表窗口，该循环层级数）。



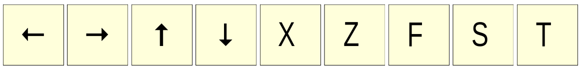


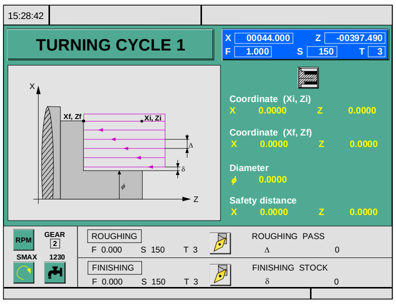
按［PAGE UP］和［PAGE DOWN］键上下滚动改变所选层级。

3.2 循环的模拟和执行

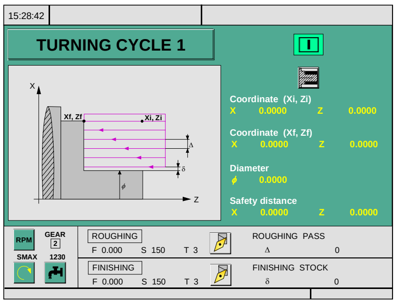
工作在操作或循环的模式有：编辑模式和执行模式

- 要从编辑模式转换到操作模式，按 [ESC]。
- 要从执行模式转换到编辑模式，按 [ESC]。

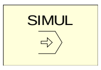




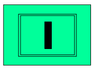
编辑模式



执行模式



操作或循环可以在这些模式进行模拟。为此，按 [SIMUL] 键。



要执行操作或循环，选择执行模式并按 [START]。

有关详细的信息可参考本手册有关 " 执行和模拟 " 的章节。

3.2.1 循环的后台编辑

在运行零件程序的同时可以编辑操作或循环 (后台编辑)。编辑的新操作可以存储为零件程序的一部分 (正在执行的程序之外的其他程序)。

在后台被编辑的程序不能执行或模拟，或将机床的当前位置赋予坐标。

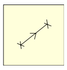
后台编辑时进行刀具检查或换刀请按下列键。

[O]	中断程序的执行并恢复后台编辑。
[ESC]	退出后台编辑。
[T]	进入刀具检查。

当不退出后台编辑按 [T] 时，它选择被编辑操作或固定循环的 "T" 域。

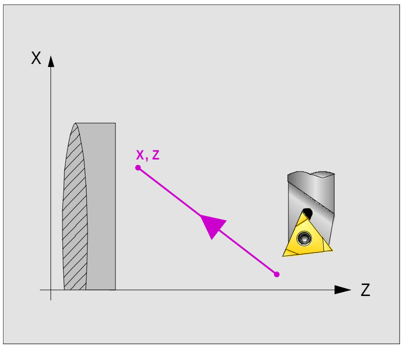
后台编辑只能在执行一个程序或零件加工时进行，不能在执行独立操作或循环时进行。

3.3 定位循环



选择定位循环键。

该循环可以用 2 种不同的方式定义：



层 1

一下数据必须定义：

- 目标点的坐标必须定义
- 定位完成方式
- 进给率类型：快速或程序规定的 F

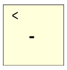
层 2

一下数据必须定义

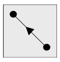
- 目标点的坐标必须定义
- 定位完成方式
- 进给率类型：快速或程序规定的 F
- 辅助功能在运动完成后执行

3.3.1 数据定义

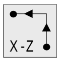
轴运动类型:



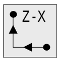
要选择轴运动的类型移动到该图符上并按 [-] 键



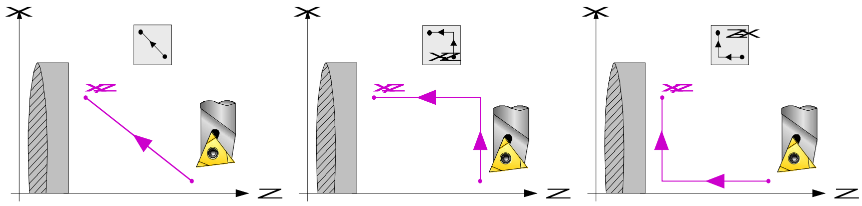
两轴同时



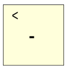
X 轴先完成而后是 Z 轴



Z 轴先完成而后是 X 轴



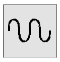
进给率的类型



要选择进给率类型，移动到该图符并按 [-] 键



编程进给速率



快速

目标点 (X, Z) 的坐标:

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以:

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER] 键
- 赋予机床当前的位置

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

辅助功能 M

辅助功能 M 是机床制造商确定的功能名，它允许控制不同的机床设备。

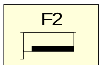
辅助功能 M 有用于停止程序的，有用于选择主轴转向的，有用于控制冷却液的，有用于控制主轴齿轮箱的等等。.

编程手册将说明如何编写这些功能，安装手册将说明系统如何设置及其操作方法。

要定义辅助功能，用 [⬅][➡] 键移动到相关的窗口，用 [⬆] [⬇] 键在窗口内移动。按 [CLEAR] 键删除选择的 M 功能。

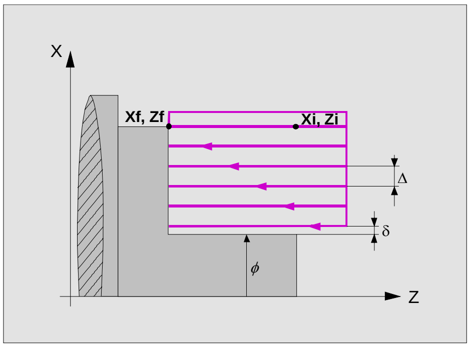
这些功能执行的顺序与在列表中排列的顺序相同。

3.4 车削循环



按该键选择车削循环

该循环可以用 2 种不同的方式定义：



层 1

以下数据必须定义：

- 起始点坐标
- 终点坐标
- 最终直径
- 安全距离

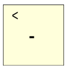
层 2

以下数据必须定义：

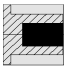
- 起始点坐标
- 终点坐标
- 最终直径
- 拐角类型
- 安全距离

3.4.1 几何形状定义

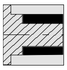
车削操作类型



要修改车削类型，移动到该图符上并按 [-] 键



车内圆



车外圆

每次改变车削类型后， CNC 将修改图符并显示相关的几何帮助屏幕。

起点坐标（Xi，Zi）和终点坐标（Xf，Zf）

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER]
- 赋予机床当前的位置

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

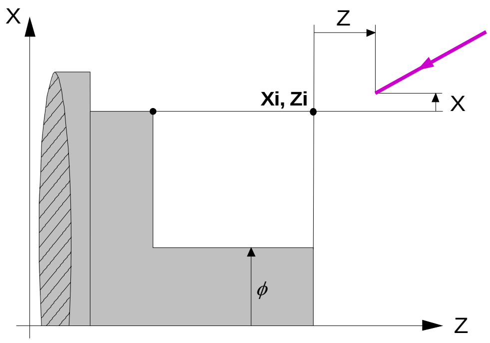
最终直径 (Φ)

移动到该项上，键入期望的数值并按 [ENTER]

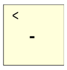
安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许设置一个工件接近点。安全距离表示接近点相对于起点 (Xi，Zi) 的坐标。

移动到该项上，键入期望的数值并按 [ENTER]

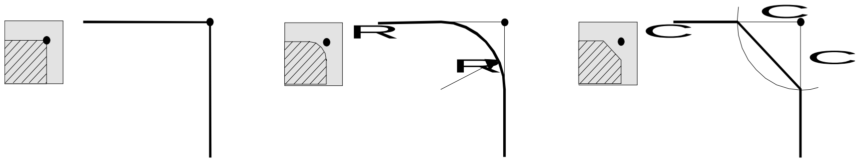


沿 X 轴的安全距离用半径定义。



拐角类型

要修改拐角类型，移动到该图符上并按 [-] 键



直角　　　　圆弧　　　　倒角

圆弧拐角，定义圆弧半径 （R），倒角定义理论拐角点到倒角点距离 （C）。

X-Z 方向精加工余量

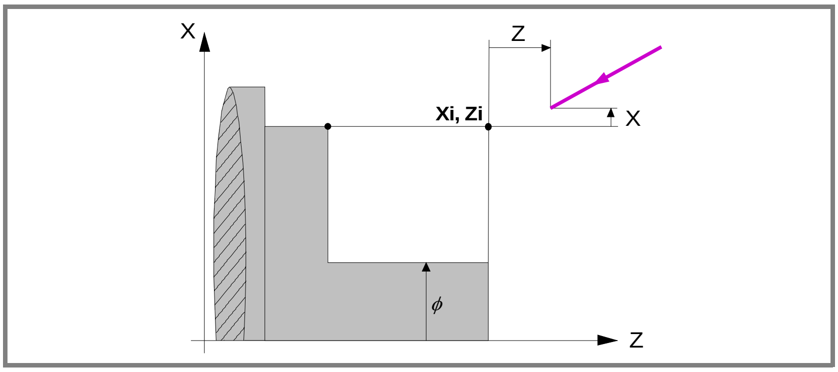
对 （X，Z）轴可定义两个不同余量。

修改余量可移动光标到对应数据项上，键入期望的数值并按 [ENTER] 。

3.4.2 基本操作

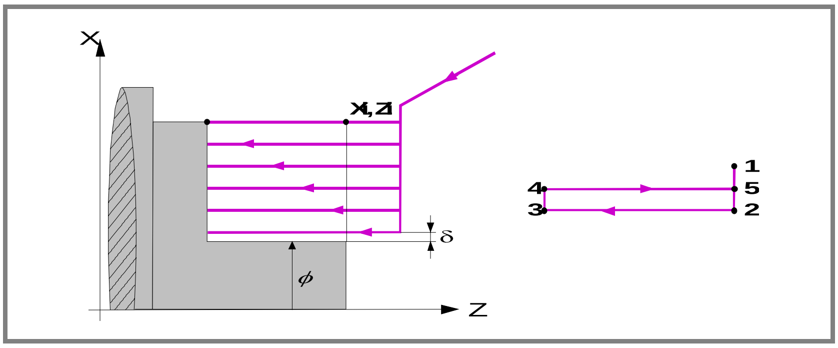
该循环的加工步骤如下：

1. 精加工操作如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近到起点 (Xi, Zi) ，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 粗加工操作，通过连续的车削走刀，到达与最终直径距离为精加工余量地方。

   该操作用为粗加工设置的条件完成，然而，CNC 计算的实际的走刀，对每次走刀是一样的，该走刀量等于或小于定义的值 Δ。



   每次车削走刀如图所示，从点 1 开始，经过点 2,3 和 4, 在点 5 结束。.

5. 精加工操作

   精加工操作如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。

   该工件的精加工用为精加工设置的加工条件完成，包括轴进给率 (F)， 主轴速度 (S)， 主轴转向。

6. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到循环调用时所在的位置，即按 [START] 键的点，但在执行一个完整的零件加工程序，操作和循环的组合时，执行完每个循环后，刀具不返回到该点。
7. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)， 轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。

要考虑的事项

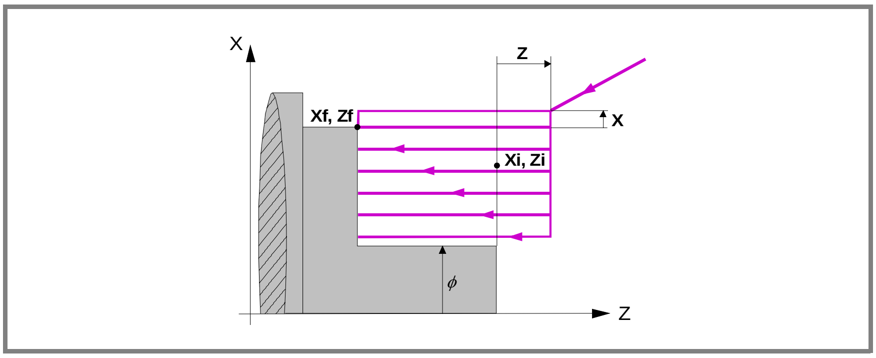
退出粗加工或精加工操作

如果 T0 被选择为粗加工刀具，循环将不执行粗加工操作。这就意味着只进行精加工操作。

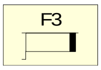
如果 T0 被选择为精加工刀具，循环将不执行精加工操作。这就意味着在粗加工操作后， 刀具移动到接近点，保持与起点 (Xi， Zi) 之间的安全距离。

不同的 Xi 和 Xf 坐标

当要求加工的表面不是整个圆柱面时， CNC 分析沿 X 轴的起点和终点坐标，将离沿 X 轴最终直径最远的点作为起点。

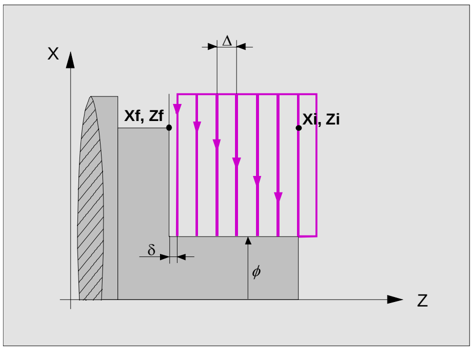


3.5 车端面循环



车端面循环选择键

该循环有两种定义方式：



层 1

以下数据必须定义：

- 起始点坐标
- 终点坐标
- 最终直径
- 安全距离

层 2

以下数据必须定义：

- 起始点坐标
- 终点坐标
- 最终直径
- 拐角类型
- 安全距离

3.5.1 几何形状的定义

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER]
- 赋予机床当前的位置

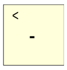
  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

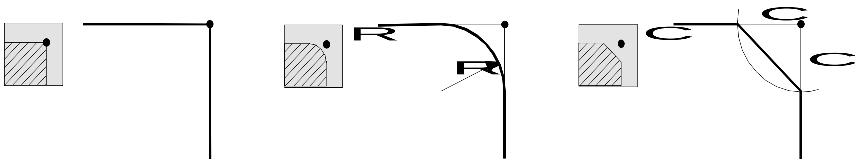
最终直径 (Φ)

移动到该项上，键入期望的数值并按 [ENTER]

拐角类型



要修改拐角类型，移动到该图符上并按 [-] 键



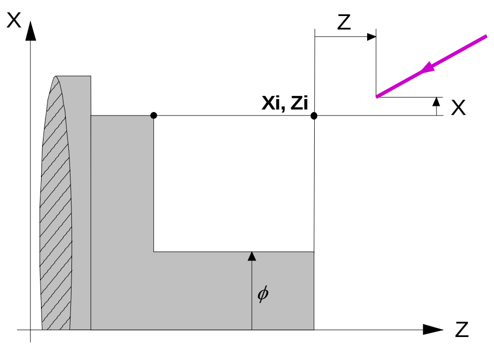
直角 圆弧 倒角

圆弧拐角，定义圆弧半径 （R），倒角定义理论拐角点到倒角点距离 （C）。

安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许设置一个工件接近点。安全距离表示接近点相对于起点 （Xi， Zi）的坐标。

移动到该项上，键入期望的数值并按 [ENTER]



沿 X 轴的安全距离用半径定义。

X-Z 方向精加工余量

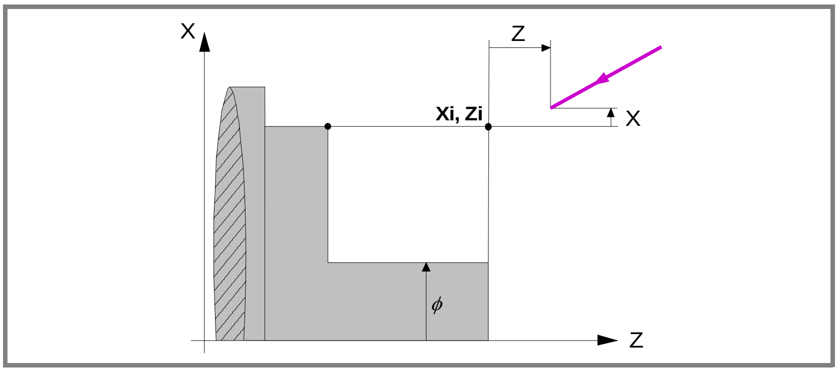
对 （X， Z）轴可定义两个不同余量。

修改余量可移动光标到对应数据项上，键入期望的数值并按 [ENTER] 。

3.5.2 基本操作

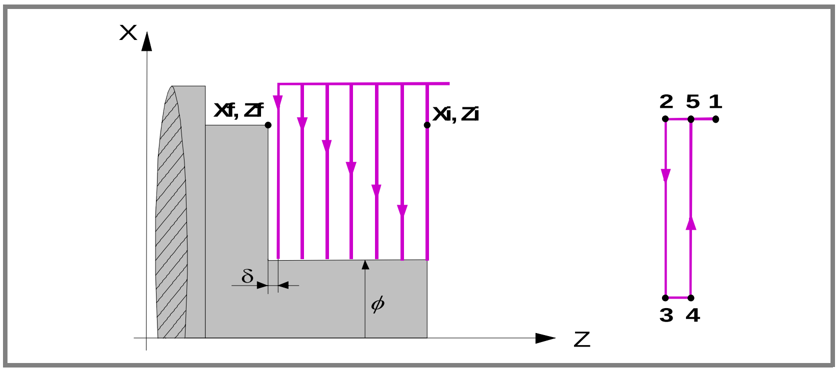
该循环的加工步骤如下：

1. 精加工操作如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近到起点 (Xi, Zi) ，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 粗加工操作，通过连续的车端面走刀，到达与最终 Z 坐标 (Zf) 距离等于精加工余量地方。

   该操作用为粗加工设置的条件完成，然而，CNC 计算的实际的走刀，对每次走刀是一样的，该走刀量等于或小于定义的值 Δ。



   每次车端面走刀如图所示，从点 1 开始，经过点 2, 3 和 4，在点 5 结束。

5. 精加工操作

   精加工操作如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。

   该工件的精加工用为精加工设置的加工条件完成，包括轴进给率 (F)，主轴速度 (S)，主轴转向。

6. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到循环调用时所在的位置，即按 [START] 键 的点，但在执行一个完整的零件加工程序，操作和循环的组合时，执行完每个循环后，刀具不返回到该点。
7. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)，轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。

PRELIMINARY

要考虑的事项：

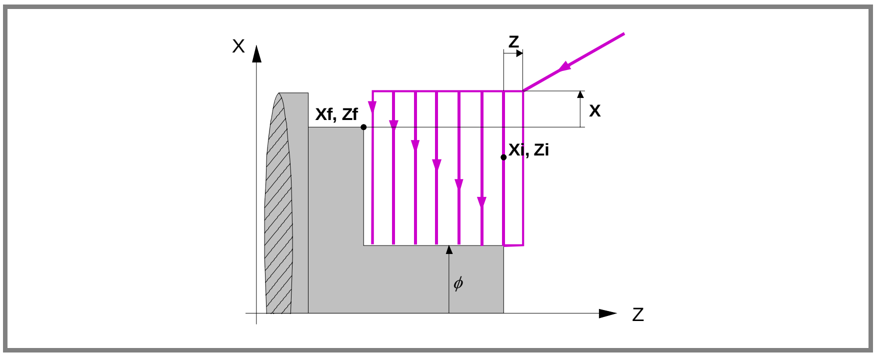
退出粗加工和精加工操作

如果 T0 被选择为粗加工刀具，循环将不执行粗加工操作。这就意味着只进行精加工操作。

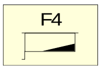
如果 T0 被选择为精加工刀具，循环将不执行精加工操作。这就意味着在粗加工操作后， 刀具移动到接近点，保持与起点 (Xi， Zi) 之间的安全距离。

不同的 Xi 和 Xf 坐标

当要求加工的表面不是整个圆柱面时， CNC 分析沿 X 轴的起点和终点坐标，将离沿 X 轴最终直径最远的点作为起点。



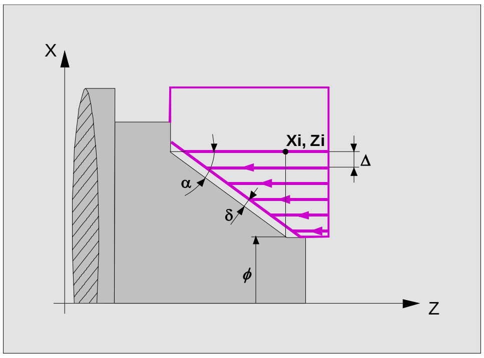
3.6 车锥体循环



锥体循环选择键

该循环可以用 2 种不同的方式定义：

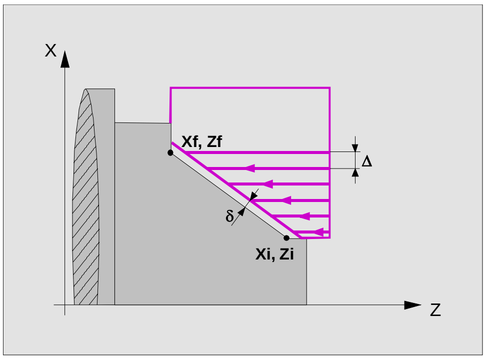
层 1



以下数据必须定义：

- 理论拐角的坐标
- 锥角和最终直径

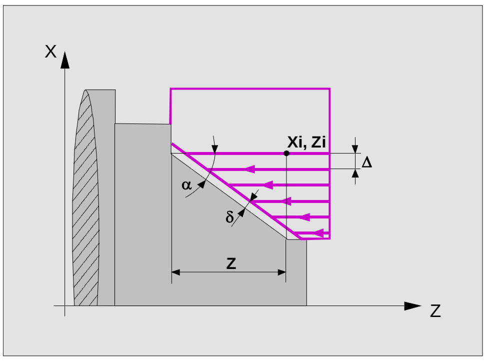
层 2



以下数据必须定义：

- 起点坐标
- 终点坐标

层 3

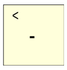


以下数据必须定义：

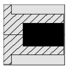
- 理论拐角的坐标
- 锥角及 Z 方向距离

3.6.1 几何形状的定义

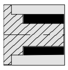
锥体类型



锥体类型选择键



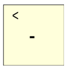
内锥



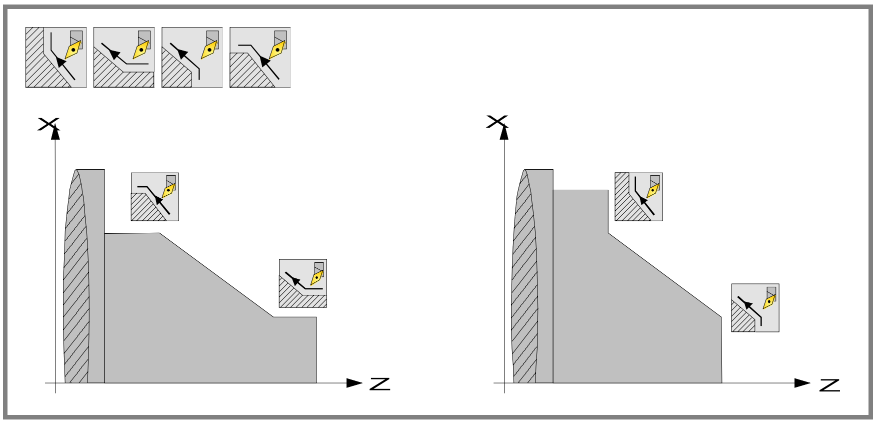
外锥

无论任何时候，改变锥的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

车锥前后的零件形状

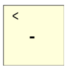


定义车锥前后的形状类型， 要修改类型移动到相关的图符上并按 [-] 键。

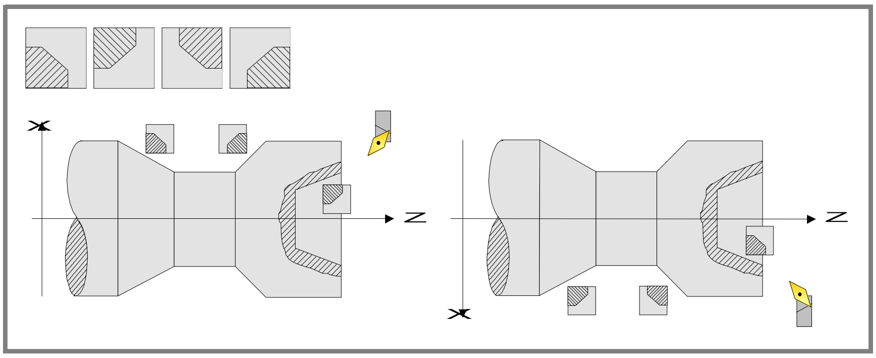


改变这些图形的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

工作象限



要修改工作象限，移动到相应的图符并按 [-] 键。



理论拐角起点（Xi，Zi）的坐标和终点（Xf，Zf）的坐标

坐标的定义必须一个接一个进行，移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值，输入要求的值并按［ENTER］。
- 赋予机床当前的位置。

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按［RECALL］键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按［ENTER］键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

最终直径 (Φ)

移动到该项上，键入期望的数值并按［ENTER］。

角度 (α)

移动到该项上，键入期望的数值并按［ENTER］。

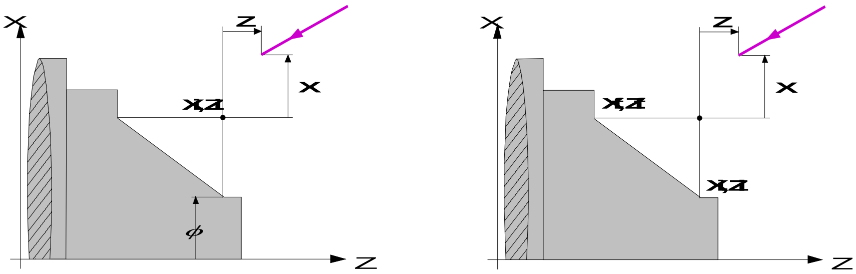
斜面 (Z)

沿横坐标方向的锥长，移动到该项上，键入期望的数值并按［ENTER］。

安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许定义一个工件接近点。安全距离表示接近点相对于理论拐角的位置。

要修改这些数值，移动到相关的数据项上，键入期望的值并按［ENTER］。

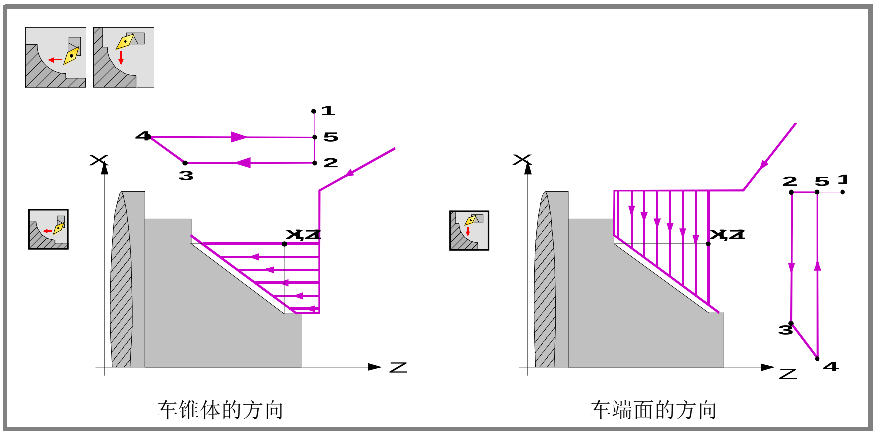


沿 X 轴的安全距离用半径定义。

PRELIMINARY

加工方向

要选择加工方向（锥的方向或车端面的方向）移动到相应的定义粗加工和精加工的数据区的图符上并按键 [-] 。

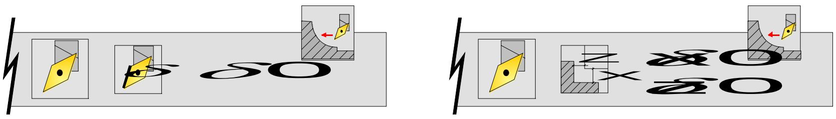


当改变加工方向时，图符将改变并更新帮助图形。

X-Z 方向精加工余量

无论是切削刀边沿单方向，还是 X，Z 不同方向的余量都是依据位于精加工区域的如下图标来选择。

- 左图是切削刀边沿方向精加工余量定义。
- 右图是无论刀具类型的 X，Z 方向精加工余量定义。

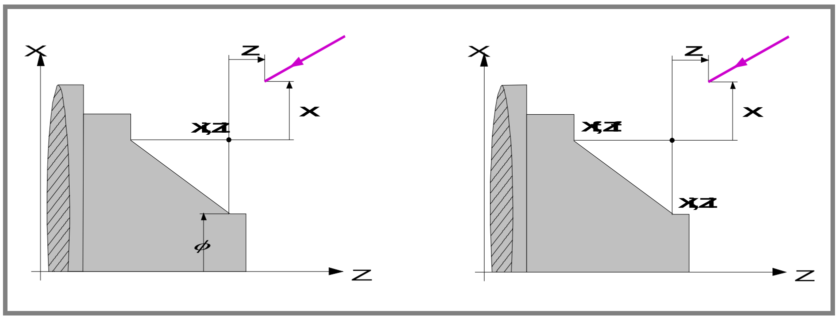


选择余量类型移动光标到该图标，并按 [-] 键。修改余量，移动光标到相应的余量数据位置，键入期望的值，并按 [ENTER] 键。

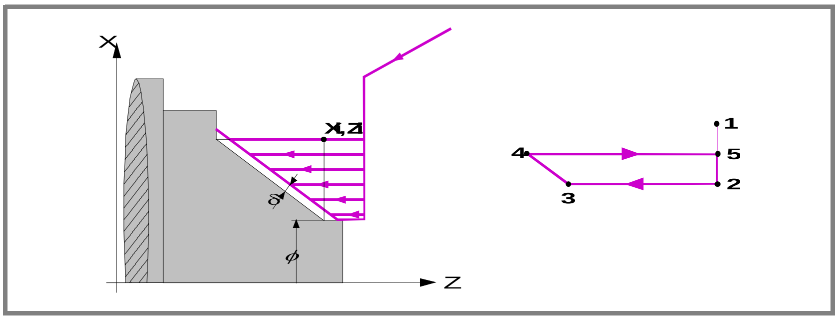
3.6.2 基本操作

该循环的加工步骤如下：

1. 精加工操作如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。 .
3. 刀具以快速接近到理论拐角点，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



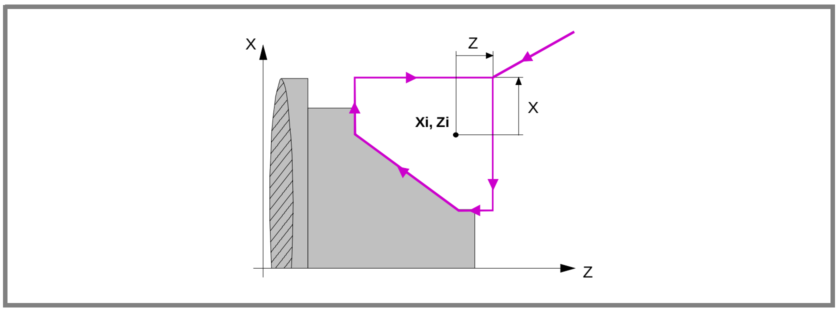
4. 粗加工操作，通过连续的车端面走刀，到达与最终轮廓距离等于精加工余量地方。该操作用为粗加工设置的条件完成，然而，CNC 计算的实际的走刀，对每次走刀是一样的，该走刀量等于或小于定义的值 Δ。



每次走刀如图所示，从点 1 开始，经过点 2,3 和 4，在点 5 结束 .

5. 精加工操作如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。

   该工件的精加工用为精加工设置的加工条件完成，包括轴进给率 (F)， 主轴速度 (S)， 主轴转向。



6. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到循环调用所在的位置，即按动 [START] 键的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
7. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)， 轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。 .

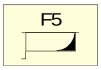
要考虑的事项：

退出粗加工和精加工操作

如果 T0 被选择为粗加工刀具，循环将不执行粗加工操作。这就意味着只进行精加工操作。

如果 T0 被选择为精加工刀具，循环将不执行精加工操作。这就意味着在粗加工操作后， 刀具移动到接近点，保持与理论拐角之间的安全距离。

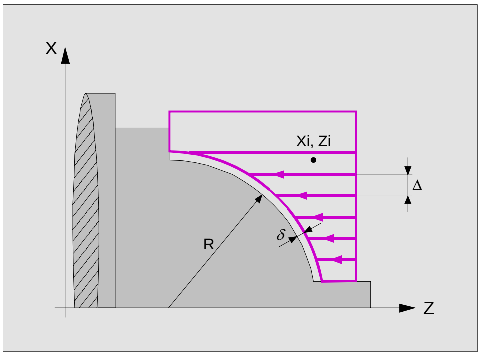
3.7 圆弧循环



圆弧循环选择键

该循环可以用 2 种不同的方式定义：

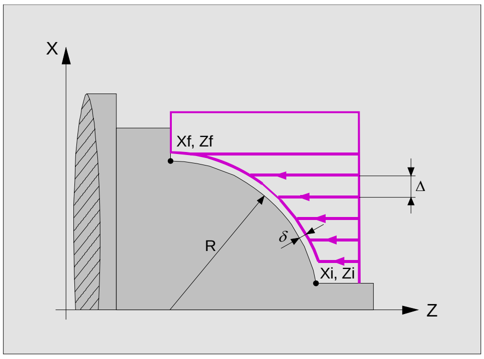
层 1



以下数据必须定义

- 理论拐角的坐标
- 圆弧半径

层 2

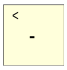


以下数据必须定义

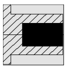
- 起点坐标
- 终点坐标
- 圆弧半径

3.7.1 几何形状的定义

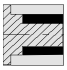
圆弧类型



修改圆弧的类型移动到该图符上并按 [-] 键



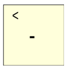
内圆弧



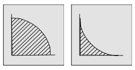
外圆弧

无论任何时候，改变圆弧的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

凹圆弧和凸圆弧



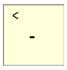
要修改圆弧类型移动到相关的图符上并按 [-] 键。



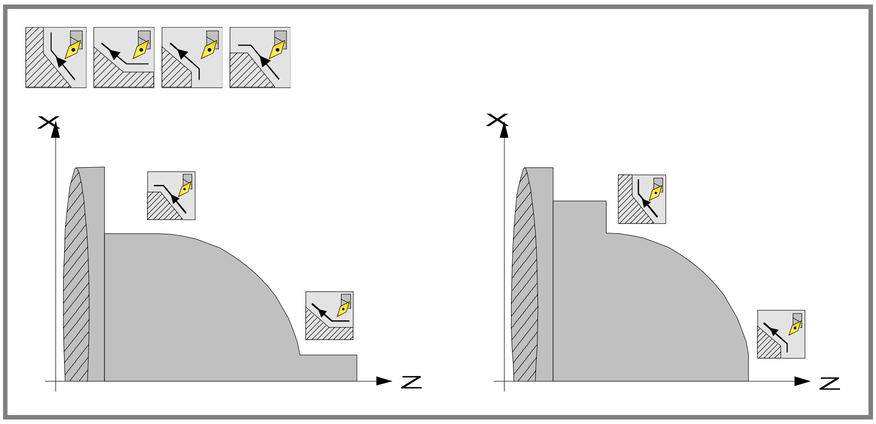
凹圆弧和凸圆弧

无论任何时候，改变圆弧的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

车弧前后的零件形状

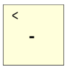


定义车弧前后的形状类型，要修改类型移动到相关的图符上并按 [-] 键。

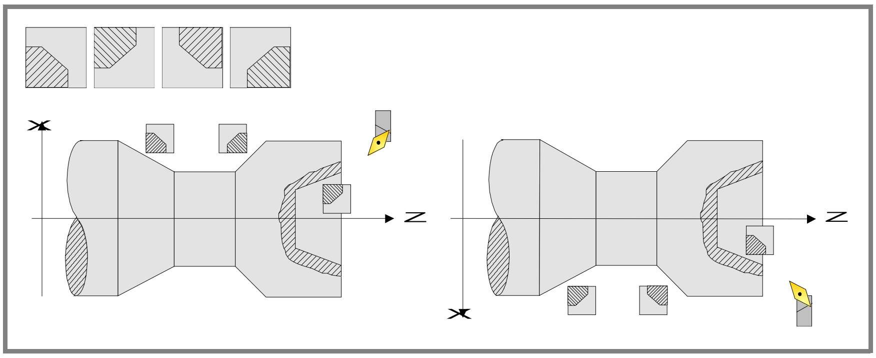


无论任何时候，改变圆弧的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

工作象限



修改工作象限，移动到相应的图符并按 [-] 键。



理论拐角坐标或起点 (Xi, Zi) 的坐标和终点 (Xf, Zf) 的坐标

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER]。
- 赋予机床当前的位置。

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

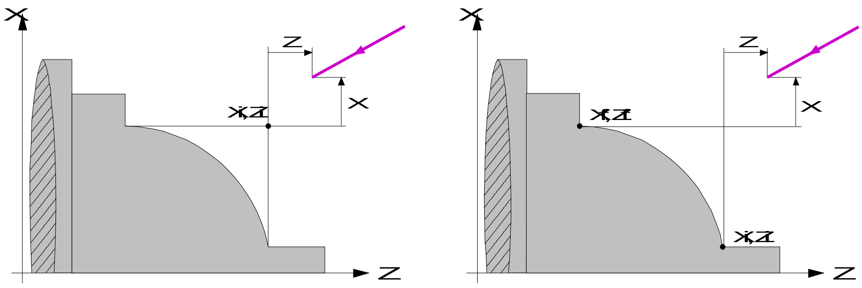
圆弧半径 (R).

移动到该项上，键入期望的数值并按 [ENTER]。

安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许建立一个工件接近点。安全距离表示接近点相对于理论拐角的位置。

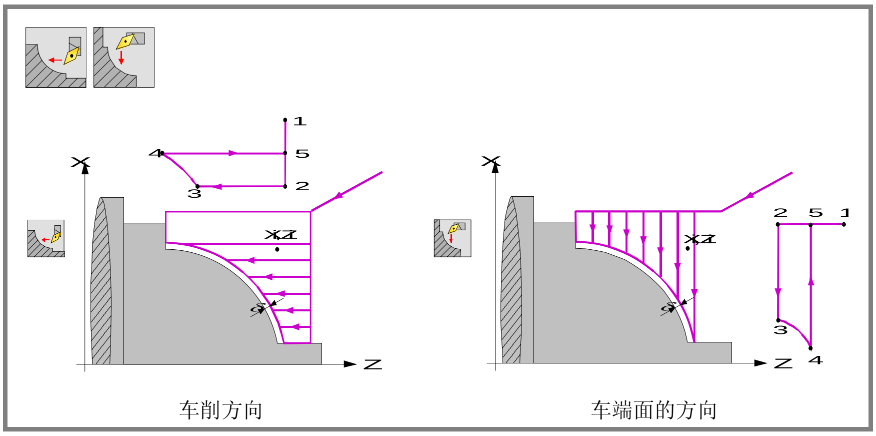
修改这些数值，移动到相关的数据项上，键入期望的值并按 [ENTER]。



沿 X 轴的安全距离用半径定义。

加工方向

选择加工方向（车削方向或车端面的方向），把光标移动到相应图符并按 [-] 键。

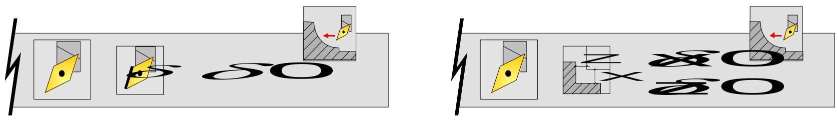


图符将改变并更新帮助图形。

X-Z 方向精加工余量

无论是切削刀边沿单方向，还是 X，Z 不同方向的余量都是依据位于精加工区域的如下图标来选择。

- 左图是切削刀边沿方向精加工余量定义。
- 右图是无论刀具类型的 X，Z 方向精加工余量定义。

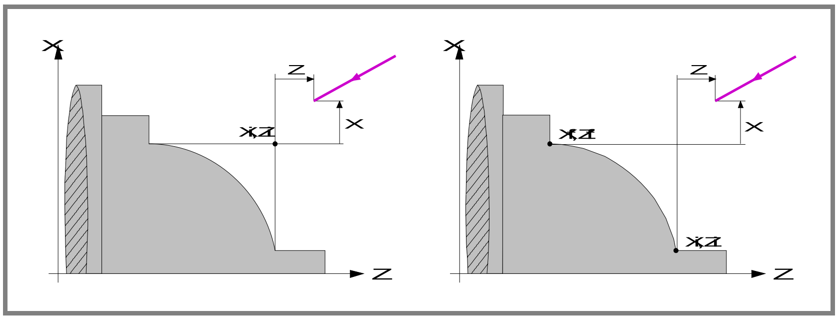


选择余量类型移动光标到该图标，并按 [-] 键。修改余量，移动光标到相应的余量数据位置，键入期望的值，并按 [ENTER] 键。

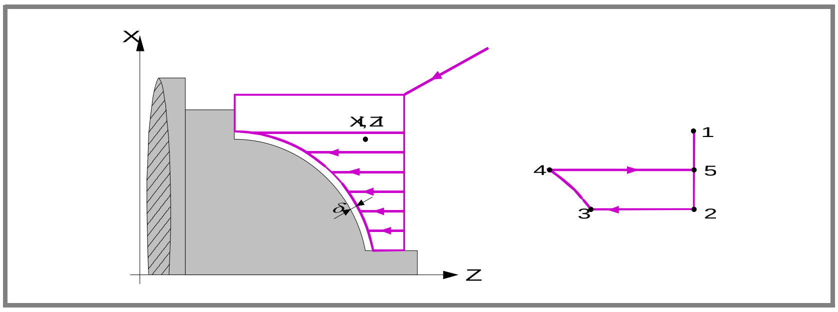
3.7.2 基本操作

该循环的加工步骤如下：

1. 精加工操作如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近到理论拐角点，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 粗加工操作，通过连续的车端面走刀，到达与最终轮廓距离等于精加工余量地方。该操作用为粗加工设置的条件完成，然而，CNC 计算的实际的走刀，对每次走刀是一样的，该走刀量等于或小于定义的值 Δ。

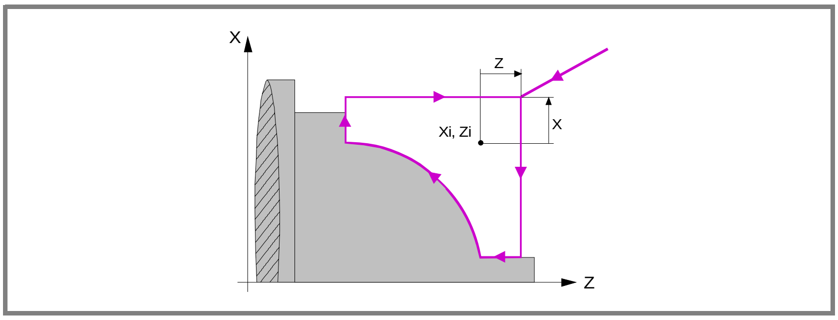


每次车端面走刀如图所示，从点 1 开始，经过点 2，3 和 4，在点 5 结束。

5. 精加工操作

如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。

该工件的精加工用为精加工设置的加工条件完成，包括轴进给率 (F)，主轴速度 (S)，主轴转向。



6. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到循环调用所在的位置，即按动 [START] 键的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
7. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)，轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。

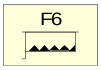
要考虑的事项：

退出粗加工或精加工操作

如果 T0 被选择为粗加工刀具，循环将不执行粗加工操作。这就意味着只进行精加工操作。

如果 T0 被选择为精加工刀具，循环将不执行精加工操作。这就意味着在粗加工操作后，刀具移动到接近点，保持与理论拐角点之间的安全距离。

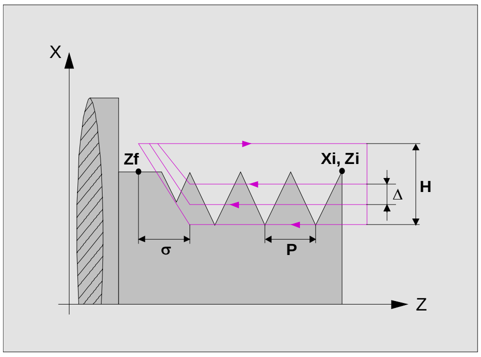
3.8 螺纹加工循环



螺纹加工循环选择键

该循环有以下几种定义方式

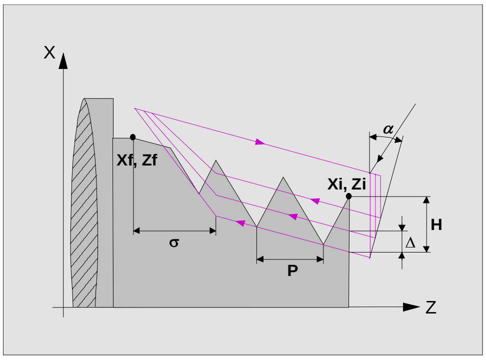
层 1. 纵向螺纹



以下数据必须定义

- 起点坐标
- Z 轴终点坐标
- 螺距
- 到螺纹终点的距离
- 总深度
- 主轴角向位置
- 到螺纹终点的距离

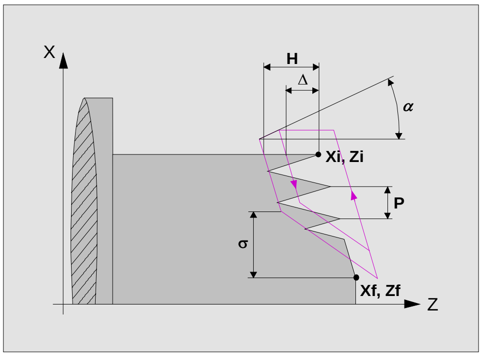
层 2. **锥螺纹**



以下数据必须定义

- 起点坐标
- 终点坐标
- 螺距
- 到螺纹终点的距离
- 总深度
- 主轴角向位置
- 到螺纹终点的距离

层 3. 端面螺纹



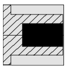
以下数据必须定义

- 起点坐标
- 终点坐标
- 螺距
- 到螺纹终点的距离
- 总深度
- 主轴角向位置
- 到螺纹终点的距离

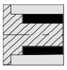
3.8.1 几何形状的定义

螺纹类型 .

修改螺纹的类型移动到该图符上并按 [-] 键



I 内螺纹



外螺纹

无论任何时候，改变锥的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

起点 (Xi, Zi) 的坐标和终点 (Xf, Zf) 的坐标

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER]。
- 赋予机床当前的位置。

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

标准螺纹

多达 6 种标准螺纹可选 （参见 "3.8.2 标准螺纹 " 第 83 页 ）

M (S.I.)	普通螺距的公制螺纹 （ 公制度量衡 ）
M (S.I.F.)	细牙螺距的公制螺纹 （ 公制度量衡 ）
B.S.W. (W)	普通螺距的惠氏螺纹
B.S.F.	细牙螺距的惠氏螺纹
U.N.C.	普通螺距标准美制螺纹
U.N.F.	细牙螺距标准美制螺纹

当选以上标准螺纹时系统自动计算螺距及螺纹深度，如果没选则必须定义螺纹的螺距及深度。

定义螺纹是以每英寸的螺纹数方式

在所有螺纹循环中，无论工作在公制还是英制，螺距都是以每英寸的螺纹数方式输入。

以螺纹定义 （螺纹数 / 英寸）替代标准螺纹选择，选择一个任意螺纹循环后按 [ENTER]，在接下来的数据表中用 [-] 键选择 “螺纹数 / 英寸” 按 [ENTER]，再把光标移到 P 数据项上，键入期望的值后按 [ENTER]。

螺纹类型

该图标用于选择螺纹类型 （固定螺距或变量螺距）

递增 / 递减螺距 (ΔP).

定义螺距在主轴每转的递增或递减量。

警告：当程序中螺距递减方式时，在加工中出现未到达螺纹终点而螺距变为 0，CNC 将显示相应的错误信息报警。

总螺纹深度 (H)

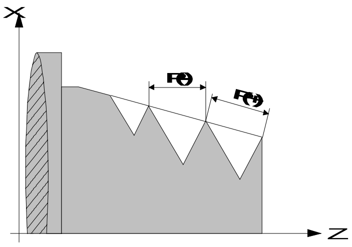
总的螺纹深度必须用半径和正值编写。 移动到该数据项，键入要求的值并按 [ENTER]。

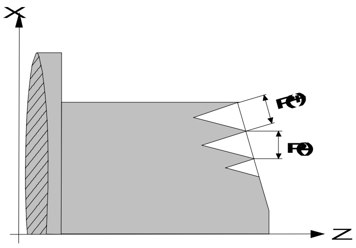
牙数 (N)

光标移到该项数据上键入期望值后按 [ENTER]。

螺距 (P)

螺距可以沿螺纹锥定义或沿相关的轴定义，每种情况下必须用参数 P，但可以带不同的符号：



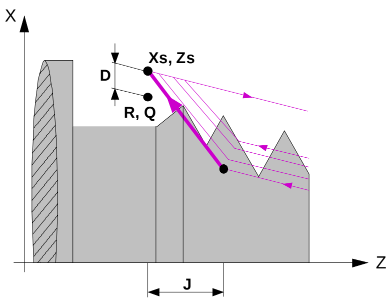


- "P" 螺距沿螺纹锥编写时为正值。
- "P" 螺距沿相关的轴编写时为负值。

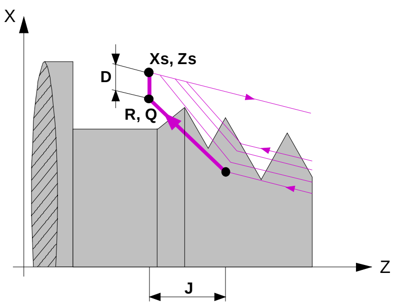
要设置螺距，移动到该数据项，键入期望的值并按 [ENTER]。

螺纹结束的距离 (σ).

该参数表示在螺纹结束前提前退刀的距离，在该退回距离内螺纹开始减小，螺纹加工继续。移动到该数据项，键入要求的值并按 [ENTER]。



$\sigma > 0$



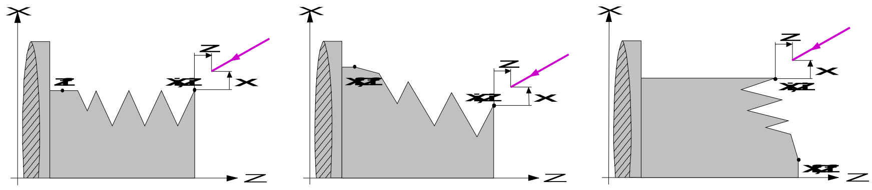
$\sigma < 0$

- 如果该参数为正值，则退刀时不经过终点坐标 (Xf, Zf)。
- 如果该参数为负值，则退刀时经过终点坐标 (Xf, Zf)。

安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许定义一个工件接近点。安全距离表示接近点相对于理论拐角的位置。

修改这些数值，移动到相关的数据项上，键入期望的值并按 [ENTER]。

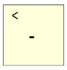


沿 X 轴的安全距离用半径定义。

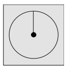
主轴的角向位置

在螺纹修补循环中 ，它表示在螺纹根部的主轴角向位置，它必须和后面所述的 ″ 根部 Z 坐标 ″ 一起编写。

在其他螺纹加工循环层中，该参数是选项，表示主轴角度位置或相对于零点的角度开始螺纹加工。利用该参数加工多头螺纹可以不用退回起点。



是否选用该参数，移动到该图标并按 [-] 键。 .

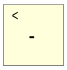


无角度的螺纹加工。



有角度的螺纹加工。

螺纹加工的走刀深度 (Δ).

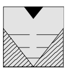


Δ 用于设置最大走刀深度，以下图标定义不同走刀深度方式。移动到图标上 [-] 键。

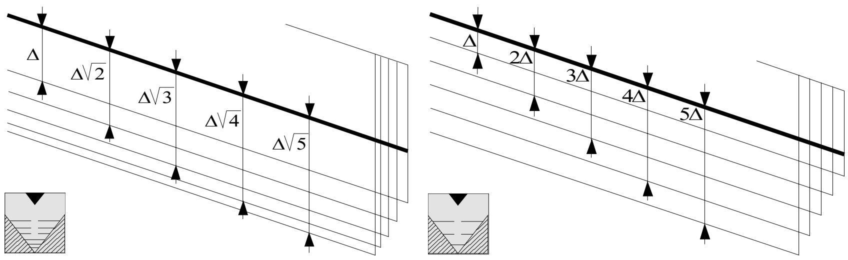


每次的走刀量将是相应的走刀次数的函数，走刀深度为：Δ, Δ√2, Δ√3, Δ√4 . . .

如果 CNC 计算的每次进入的增量小于最小进入深度，CNC 将采用 最小进入深度值。



走刀之间的深度增加保持常量，该值为程序中编写的 Δ。



对于螺纹循环加工层 1，每次走刀的深度取决于相应的走刀次数 (Δ, Δ√2, Δ√3, Δ√4, etc.)。

T 刀具进入的类型:

要定义刀具进入的类型，移动到该图符上并按 [-] 键。



放射形



侧面



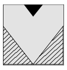
Z 字形

如果进入的类型选择为每个侧面或 Z 字形，CNC 将要求进入的刀具的角度 (α)。

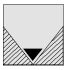
如果是螺纹循环层 1 的情况，进入的类型总是放射形。

重复最后一次走道 刀

选择是否重复最后一次走刀，移动到该图符上并按 [-] 键。



不重复



重复

3.8.2 标准螺纹

除端面螺纹加工外的其他方式都只需以直径方式输入数值，CNC 自动计算螺距和螺纹深度。

以下窗口用于标准螺纹加工选择，如果没有选，则需定义螺距和螺纹深度。

可选螺纹类型如下：

M (S.I.)	普通螺距的公制螺纹 （公制度量衡）
M (S.I.F.)	细牙螺距的公制螺纹 （公制度量衡）
B.S.W. (W)	普通螺距的惠氏螺纹
B.S.F.	细牙螺距的惠氏螺纹
U.N.C.	普通螺距标准美制螺纹
U.N.F.	细牙螺距标准美制螺纹

PRELIMINARY

普通螺距的公制螺纹：M（S.I.）

直径		螺距		深度 (mm)	
(mm)	(inches)	(mm)	(inches)	内螺纹	外螺纹
0,3000	0,0118	0,0750	0,0030	0,0406	0,0460
0,4000	0,0157	0,1000	0,0039	0,0541	0,0613
0,5000	0,0197	0,1250	0,0049	0,0677	0,0767
0,6000	0,0236	0,1500	0,0059	0,0812	0,0920
0,8000	0,0315	0,2000	0,0079	0,1083	0,1227
1,0000	0,0394	0,2500	0,0098	0,1353	0,1534
1,2000	0,0472	0,2500	0,0098	0,1353	0,1534
1,4000	0,0551	0,3000	0,0118	0,1624	0,1840
1,6000	0,0630	0,3500	0,0138	0,1895	0,2147
1,7000	0,0669	0,3500	0,0138	0,1895	0,2147
1,8000	0,0709	0,3500	0,0138	0,1895	0,2147
2,0000	0,0787	0,4000	0,0157	0,2165	0,2454
2,2000	0,0866	0,4500	0,0177	0,2436	0,2760
2,3000	0,0906	0,4000	0,0157	0,2165	0,2454
2,5000	0,0984	0,4500	0,0177	0,2436	0,2760
2,6000	0,1024	0,4500	0,0177	0,2436	0,2760
3,0000	0,1181	0,5000	0,0197	0,2707	0,3067
3,5000	0,1378	0,6000	0,0236	0,3248	0,3680
4,0000	0,1575	0,7000	0,0276	0,3789	0,4294
4,5000	0,1772	0,7500	0,0295	0,4060	0,4601
5,0000	0,1969	0,8000	0,0315	0,4330	0,4907
5,5000	0,2165	0,9000	0,0354	0,4872	0,5521
6,0000	0,2362	1,0000	0,0394	0,5413	0,6134
7,0000	0,2756	1,0000	0,0394	0,5413	0,6134
8,0000	0,3150	1,2500	0,0492	0,6766	0,7668
9,0000	0,3543	1,2500	0,0492	0,6766	0,7668
10,0000	0,3937	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
11,0000	0,4331	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
12,0000	0,4724	1,7500	0,0689	0,9473	1,0735
14,0000	0,5512	2,0000	0,0787	1,0826	1,2268
16,0000	0,6299	2,0000	0,0787	1,0826	1,2268
18,0000	0,7087	2,5000	0,0984	1,3533	1,5335
20,0000	0,7874	2,5000	0,0984	1,3533	1,5335
22,0000	0,8661	2,5000	0,0984	1,3533	1,5335
24,0000	0,9449	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
27,0000	1,0630	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
30,0000	1,1811	3,5000	0,1378	1,8946	2,1469
33,0000	1,2992	3,5000	0,1378	1,8946	2,1469
36,0000	1,4173	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
39,0000	1,5354	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
42,0000	1,6535	4,5000	0,1772	2,4359	2,7603
45,0000	1,7717	4,5000	0,1772	2,4359	2,7603
48,0000	1,8898	5,0000	0,1969	2,7065	3,0670
52,0000	2,0472	5,0000	0,1969	2,7065	3,0670
56,0000	2,2047	5,5000	0,2165	2,9772	3,3737
60,0000	2,3622	5,5000	0,2165	2,9772	3,3737
64,0000	2,5197	6,0000	0,2362	3,2478	3,6804
68,0000	2,6772	6,0000	0,2362	3,2478	3,6804
72,0000	2,8346	6,0000	0,2362	3,2478	3,6804
76,0000	2,9921	6,0000	0,2362	3,2478	3,6804
80,0000	3,1496	6,0000	0,2362	3,2478	3,6804

内螺纹深度 = 0.5413 x 螺距

外螺纹深度 = 0.6134 x 螺距

细牙螺距的公制螺纹 M (S.I.F.)

直径		螺距		深度 (mm)	
(mm)	(inches)	(mm)	(inches)	内螺纹	外螺纹
1,0000	0,0394	0,2000	0,0079	0,1083	0,1227
1,2000	0,0472	0,2000	0,0079	0,1083	0,1227
1,4000	0,0551	0,2000	0,0079	0,1083	0,1227
1,7000	0,0669	0,2000	0,0079	0,1083	0,1227
2,0000	0,0787	0,2500	0,0098	0,1353	0,1534
2,3000	0,0906	0,2500	0,0098	0,1353	0,1534
2,5000	0,0984	0,3500	0,0138	0,1895	0,2147
2,6000	0,1024	0,3500	0,0138	0,1895	0,2147
3,0000	0,1181	0,3500	0,0138	0,1895	0,2147
3,5000	0,1378	0,3500	0,0138	0,1895	0,2147
4,0000	0,1575	0,5000	0,0197	0,2707	0,3067
4,5000	0,1772	0,5000	0,0197	0,2707	0,3067
5,0000	0,1969	0,5000	0,0197	0,2707	0,3067
6,0000	0,2362	0,7500	0,0295	0,4060	0,4601
7,0000	0,2756	0,7500	0,0295	0,4060	0,4601
8,0000	0,3150	1,0000	0,0394	0,5413	0,6134
9,0000	0,3543	1,0000	0,0394	0,5413	0,6134
10,0000	0,3937	1,0000	0,0394	0,5413	0,6134
12,0000	0,4724	1,2500	0,0492	0,6766	0,7668
13,0000	0,5118	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
14,0000	0,5512	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
16,0000	0,6299	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
18,0000	0,7087	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
20,0000	0,7874	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
22,0000	0,8661	1,5000	0,0591	0,8120	0,9201
24,0000	0,9449	2,0000	0,0787	1,0826	1,2268
27,0000	1,0630	2,0000	0,0787	1,0826	1,2268
30,0000	1,1811	2,0000	0,0787	1,0826	1,2268
33,0000	1,2992	2,0000	0,0787	1,0826	1,2268
36,0000	1,4173	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
39,0000	1,5354	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
42,0000	1,6535	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
45,0000	1,7717	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
48,0000	1,8898	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
52,0000	2,0472	3,0000	0,1181	1,6239	1,8402
56,0000	2,2047	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
60,0000	2,3622	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
64,0000	2,5197	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
68,0000	2,6772	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
72,0000	2,8346	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
76,0000	2,9921	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536
80,0000	3,1496	4,0000	0,1575	2,1652	2,4536

内螺纹深度 = 0.5413 x 螺距

外螺纹深度 = 0.6134 x 螺距

普通螺距的英制螺纹 : B.S.W. (W)

Thread			Pitch			Depth (mm)	
	(mm)	(inches)	Edges	(mm)	(inches)	Internal	External
1/16	1,5875	0,0625	60	0,4233	0,0167	0,2710	0,2710
3/32	2,3812	0,0937	48	0,5292	0,0208	0,3388	0,3388
1/8	3,1750	0,1250	40	0,6350	0,0250	0,4066	0,4066
5/32	3,9687	0,1562	32	0,7938	0,0313	0,5083	0,5083
3/16	4,7625	0,1875	24	1,0583	0,0417	0,6776	0,6776
7/32	5,5562	0,2187	24	1,0583	0,0417	0,6776	0,6776
1/4	6,3500	0,2500	20	1,2700	0,0500	0,8132	0,8132
5/16	7,9375	0,3125	18	1,4111	0,0556	0,9035	0,9035
3/8	9,5250	0,3750	16	1,5875	0,0625	1,0165	1,0165
7/16	11,1125	0,4375	14	1,8143	0,0714	1,1617	1,1617
1/2	12,7000	0,5000	12	2,1167	0,0833	1,3553	1,3553
9/16	14,2875	0,5625	12	2,1167	0,0833	1,3553	1,3553
5/8	15,8750	0,6250	11	2,3091	0,0909	1,4785	1,4785
3/4	19,0500	0,7500	10	2,5400	0,1000	1,6264	1,6264
7/8	22,2250	0,8750	9	2,8222	0,1111	1,8071	1,8071
1	25,4000	1,0000	8	3,1750	0,1250	2,0330	2,0330
1 1/8	28,5750	1,1250	7	3,6286	0,1429	2,3234	2,3234
1 1/4	31,7500	1,2500	7	3,6286	0,1429	2,3234	2,3234
1 3/8	34,9250	1,3750	6	4,2333	0,1667	2,7106	2,7106
1 1/2	38,1000	1,5000	6	4,2333	0,1667	2,7106	2,7106
1 5/8	41,2750	1,6250	5	5,0800	0,2000	3,2527	3,2527
1 3/4	44,4500	1,7500	5	5,0800	0,2000	3,2527	3,2527
1 7/8	47,6250	1,8750	5	5,6444	0,2222	3,6141	3,6141
2	50,8000	2,0000	5	5,6444	0,2222	3,6141	3,6141
2 1/8	53,9750	2,1250	5	5,6444	0,2222	3,6141	3,6141
2 1/4	57,1500	2,2500	4	6,3500	0,2500	4,0659	4,0659
2 3/8	60,3250	2,3750	4	6,3500	0,2500	4,0659	4,0659
2 1/2	63,5000	2,5000	4	6,3500	0,2500	4,0659	4,0659
2 5/8	66,6750	2,6250	4	6,3500	0,2500	4,0659	4,0659
2 3/4	69,8500	2,7500	4	7,2571	0,2857	4,6467	4,6467
2 7/8	73,0250	2,8750	4	7,2571	0,2857	4,6467	4,6467
3	76,2000	3,0000	4	7,2571	0,2857	4,6467	4,6467
3 1/4	82,5500	3,2500	3	7,8154	0,3077	5,0042	5,0042
3 1/2	88,9000	3,5000	3	7,8154	0,3077	5,0042	5,0042
3 3/4	95,2500	3,7500	3	8,4667	0,3333	5,4212	5,4212
4	101,6000	4,0000	3	8,4667	0,3333	5,4212	5,4212
4 1/4	107,9500	4,2500	3	8,8348	0,3478	5,6569	5,6569
4 1/2	114,3000	4,5000	3	8,8348	0,3478	5,6569	5,6569
4 3/4	120,6500	4,7500	3	9,2364	0,3636	5,9141	5,9141
5	127,0000	5,0000	3	9,2364	0,3636	5,9141	5,9141

螺纹值必须以毫米 / 英寸定义，如定义 1/16 螺距的惠氏螺纹，则需输入 1.5875mm 或 0.0625 英寸。

CNC 自动计算螺距和螺纹深度，公式如下：

Pitch in mm = 25.4 / number of edges

Pitch in inches = 1 / number of edges

Depth in internal threads = 0.6403 x Pitch

Depth in external threads = 0.6403 x Pitch

PRELIMINARY

细牙螺距的惠氏螺纹 : B.S.F

Thread			Pitch			Depth (mm)	
	(mm)	(inches)	Edges	(mm)	(inches)	Internal	External
3/16	4,7625	0,1875	32	0,7937	0,0312	0,5082	0,5082
7/32	5,5562	0,2187	28	0,9071	0,0357	0,5808	0,5808
1/4	6,3500	0,2500	26	0,9769	0,0385	0,6255	0,6255
9/32	7,1437	0,2812	26	0,9769	0,0385	0,6255	0,6255
5/16	7,9375	0,3125	22	1,1545	0,0455	0,7392	0,7392
3/8	9,5250	0,3750	20	1,2700	0,0500	0,8132	0,8132
7/16	11,1125	0,4375	18	1,4111	0,0556	0,9035	0,9035
1/2	12,7000	0,5000	16	1,5875	0,0625	1,0165	1,0165
9/16	14,2875	0,5625	16	1,5875	0,0625	1,0165	1,0165
5/8	15,8750	0,6250	14	1,8143	0,0714	1,1617	1,1617
11/16	17,4625	0,6875	14	1,8143	0,0714	1,1617	1,1617
3/4	19,0500	0,7500	12	2,1167	0,0833	1,3553	1,3553
13/16	20,6375	0,8125	12	2,1167	0,0833	1,3553	1,3553
7/8	22,2250	0,8750	11	2,3091	0,0909	1,4785	1,4785
1	25,4000	1,0000	10	2,5400	0,1000	1,6264	1,6264
1 1/8	28,5750	1,1250	9	2,8222	0,1111	1,8071	1,8071
1 1/4	31,7500	1,2500	9	2,8222	0,1111	1,8071	1,8071
1 3/8	34,9250	1,3750	8	3,1750	0,1250	2,0330	2,0330
1 1/2	38,1000	1,5000	8	3,1750	0,1250	2,0330	2,0330
1 5/8	41,2750	1,6250	8	3,1750	0,1250	2,0330	2,0330
1 3/4	44,4500	1,7500	7	3,6286	0,1429	2,3234	2,3234
2	50,8000	2,0000	7	3,6286	0,1429	2,3234	2,3234
2 1/4	57,1500	2,2500	6	4,2333	0,1667	2,7106	2,7106
2 1/2	63,5000	2,5000	6	4,2333	0,1667	2,7106	2,7106
2 3/4	69,8500	2,7500	6	4,2333	0,1667	2,7106	2,7106
3	76,2000	3,0000	5	5,0800	0,2000	3,2527	3,2527

螺纹值必须以毫米 / 英寸定义，如定义 3/16 螺距的惠氏螺纹，则需输入 4.7625mm 或 0.1875 英寸。

CNC 自动计算螺距和螺纹深度，公式如下：

Pitch in mm = 25.4 / number of edges

Pitch in inches = 1 / number of edges

Depth in internal threads = 0.6403 x Pitch

Depth in external threads = 0.6403 x Pitch

普通螺距标准美制螺纹： UNC （NC, USS）

Thread			Pitch			Depth (mm)	
	(mm)	(inches)	Edges	(mm)	(inches)	Internal	External
0,0730	1,8542	0,0730	64	0,3969	0,0156	0,2148	0,2435
0,0860	2,1844	0,0860	56	0,4536	0,0179	0,2455	0,2782
0,0990	2,5146	0,0990	48	0,5292	0,0208	0,2865	0,3246
0,1120	2,8448	0,1120	40	0,6350	0,0250	0,3437	0,3895
0,1250	3,1750	0,1250	40	0,6350	0,0250	0,3437	0,3895
0,1380	3,5052	0,1380	32	0,7938	0,0313	0,4297	0,4869
0,1640	4,1656	0,1640	32	0,7938	0,0313	0,4297	0,4869
0,1900	4,8260	0,1900	24	1,0583	0,0417	0,5729	0,6492
0,2160	5,4864	0,2160	24	1,0583	0,0417	0,5729	0,6492
1/4	6,3500	0,2500	20	1,2700	0,0500	0,6875	0,7790
5/16	7,9375	0,3125	18	1,4111	0,0556	0,7638	0,8656
3/8	9,5250	0,3750	16	1,5875	0,0625	0,8593	0,9738
7/16	11,1125	0,4375	14	1,8143	0,0714	0,9821	1,1129
1/2	12,7000	0,5000	13	1,9538	0,0769	1,0576	1,1985
9/16	14,2875	0,5625	12	2,1167	0,0833	1,1458	1,2984
5/8	15,8750	0,6250	11	2,3091	0,0909	1,2499	1,4164
3/4	19,0500	0,7500	10	2,5400	0,1000	1,3749	1,5580
7/8	22,2250	0,8750	9	2,8222	0,1111	1,5277	1,7311
1	25,4000	1,0000	8	3,1750	0,1250	1,7186	1,9475
1 1/8	28,5750	1,1250	7	3,6286	0,1429	1,9642	2,2258
1 1/4	31,7500	1,2500	7	3,6286	0,1429	1,9642	2,2258
1 3/8	34,9250	1,3750	6	4,2333	0,1667	2,2915	2,5967
1 1/2	38,1000	1,5000	6	4,2333	0,1667	2,2915	2,5967
1 5/8	41,2750	1,6250	5	5,0800	0,2000	2,7498	3,1161
1 3/4	44,4500	1,7500	5	5,0800	0,2000	2,7498	3,1161
2	50,8000	2,0000	5	5,6444	0,2222	3,0553	3,4623
2 1/4	57,1500	2,2500	5	5,6444	0,2222	3,0553	3,4623
2 1/2	63,5000	2,5000	4	6,3500	0,2500	3,4373	3,8951
2 3/4	69,8500	2,7500	4	6,3500	0,2500	3,4373	3,8951
3	76,2000	3,0000	4	6,3500	0,2500	3,4373	3,8951

螺纹值必须以毫米 / 英寸定义，如定义 1/4 螺距的美制螺纹，则需输入 6.3500mm 或 0.2500 英寸。

CNC 自动计算螺距和螺纹深度，公式如下：

Pitch in mm = 25.4 / number of edges

Pitch in inches = 1 / number of edges

Depth in internal threads = 0.5413 x Pitch

Depth in external threads = 0.6134 x Pitch

PRELIMINARY

细牙螺距标准美制螺纹： UNF （NF, SAE）

Thread			Pitch			Depth (mm)	
	(mm)	(inches)	Edges	(mm)	(inches)	Internal	External
0,0600	1,5240	0,0600	80	0,3175	0,0125	0,1719	0,1948
0,0730	1,8542	0,0730	72	0,3528	0,0139	0,1910	0,2164
0,0860	2,1844	0,0860	64	0,3969	0,0156	0,2148	0,2435
0,0990	2,5146	0,0990	56	0,4536	0,0179	0,2455	0,2782
0,1120	2,8448	0,1120	48	0,5292	0,0208	0,2865	0,3246
0,1250	3,1750	0,1250	44	0,5773	0,0227	0,3125	0,3541
0,1380	3,5052	0,1380	40	0,6350	0,0250	0,3437	0,3895
0,1640	4,1656	0,1640	36	0,7056	0,0278	0,3819	0,4328
0,1900	4,8260	0,1900	32	0,7937	0,0312	0,4296	0,4869
19/88	5,4864	0,2160	28	0,9071	0,0357	0,4910	0,5564
1/4	6,3500	0,2500	28	0,9071	0,0357	0,4910	0,5564
5/16	7,9375	0,3125	24	1,0583	0,0417	0,5729	0,6492
3/8	9,5250	0,3750	24	1,0583	0,0417	0,5729	0,6492
7/16	11,1125	0,4375	20	1,2700	0,0500	0,6875	0,7790
1/2	12,7000	0,5000	20	1,2700	0,0500	0,6875	0,7790
9/16	14,2875	0,5625	18	1,4111	0,0556	0,7638	0,8656
5/8	15,8750	0,6250	18	1,4111	0,0556	0,7638	0,8656
3/4	19,0500	0,7500	16	1,5875	0,0625	0,8593	0,9738
7/8	22,2250	0,8750	14	1,8143	0,0714	0,9821	1,1129
1	25,4000	1,0000	12	2,1167	0,0833	1,1458	1,2984
1 1/8	28,5750	1,1250	12	2,1167	0,0833	1,1458	1,2984
1 1/4	31,7500	1,2500	12	2,1167	0,0833	1,1458	1,2984
1 1/2	38,1000	1,5000	12	2,1167	0,0833	1,1458	1,2984

螺纹值必须以毫米 / 英寸定义，如定义 1/4 螺距的美制螺纹，则需输入 6.3500mm 或 0.2500 英寸。

CNC 自动计算螺距和螺纹深度，公式如下：

Pitch in mm = 25.4 / number of edges

Pitch in inches = 1 / number of edges

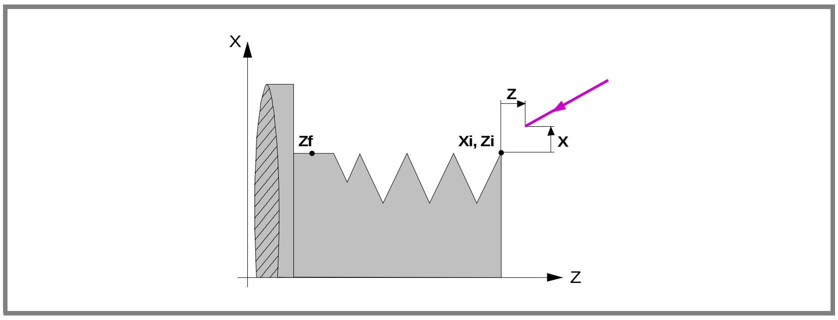
Depth in internal threads = 0.5413 x Pitch

Depth in external threads = 0.6134 x Pitch

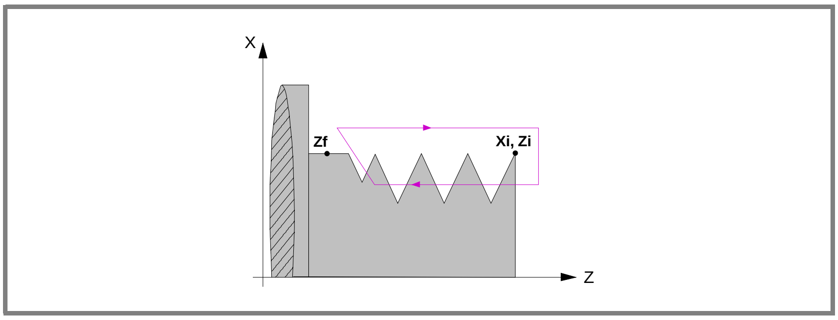
3.8.3 基本操作：纵向螺纹加工

该循环的加工阶段如下：

1. 如果粗加工操作编写的是另外一把刀具，CNC 将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点 。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。根据主轴的转动方向，所加工的螺纹是顺时钟或逆时钟。
3. 刀具以快速接近到起点，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 螺纹以放射形进入方式加工，连续走刀直到达到最终深度，每次的走刀量将是相应的走刀次数的函数，　　走刀深度为 Δ, Δ√2, Δ√3, Δ√4, . . . 。



每次螺纹走刀按下列方式完成：

- 快速定位到相应的深度坐标。
- 编程的螺纹加工部分，首先将 Z 轴运动到距螺纹结束点距离 (σ) 的地方，然后回退到终点坐标，在螺纹加工期间不能改变进给率 (F) 和主轴转速 (S) 的百分率，它们保持在 100%。
- 快速退回到接近点。

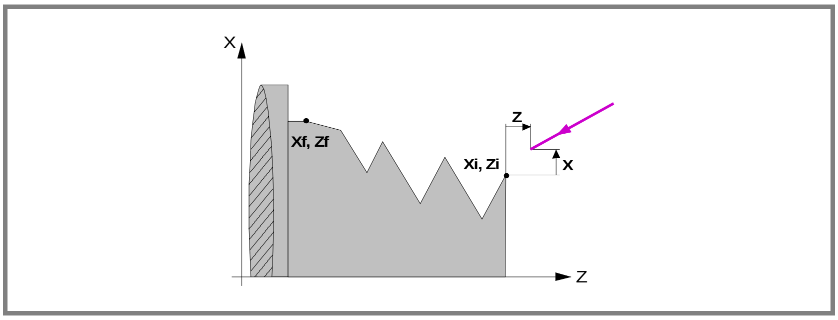
5. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
6. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)， 轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。

PRELIMINARY

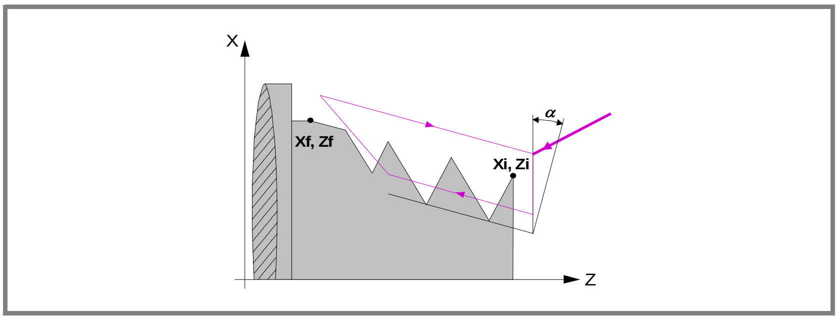
3.8.4 基本操作：锥螺纹加工

该循环的加工阶段如下：

1. If如果粗加工操作编写的是另外一把刀具，CNC将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。根据主轴的转动方向，所加工的螺纹是顺时钟或逆时钟。
3. 刀具以快速接近到起点，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 通过连续的走刀加工螺纹 直到到达最终的深度。每次走刀的深度取决于所选择的模式：
   - 是走刀次数的函数：Δ, Δ√2, Δ√3, Δ√4, . . . 。
   - 每次走刀之间保持常量 Δ 。



每次螺纹走刀按下列方式完成：

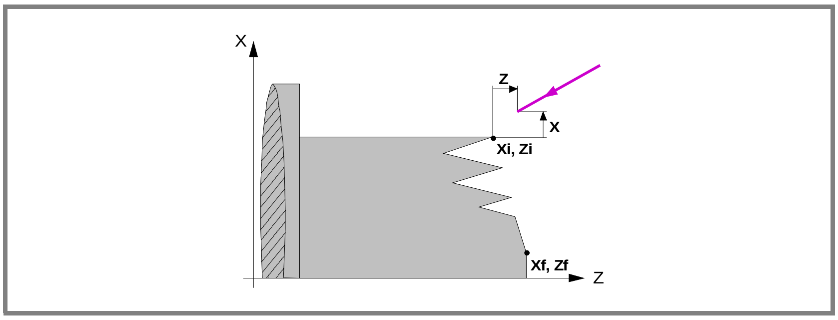
- 快速定位到相应的深度坐标。该定位依据所选择的刀具进入角 (α) 。
- 编程的螺纹加工部分，首先将轮廓运动到距螺纹结束点距离 (σ) 的地方，然后回退到终点坐标。在螺纹加工期间不能改变进给率 (F) 和主轴转速 (S) 的百分率，它们保持在 100%。
- 快速退回到接近点 。

5. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
6. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)，轴进给率 (F) 和主轴速度 (S) 。

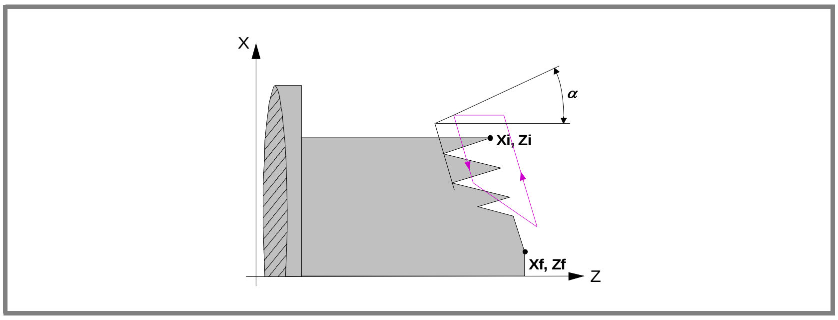
3.8.5 基本操作：端面螺纹加工

该循环的加工阶段如下：

1. 如果粗加工操作编写的是另外一把刀具，CNC 将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。根据主轴的转动方向，所加工的螺纹是顺时钟或逆时钟。
3. 刀具以快速接近到理论拐角点，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 通过连续的走刀加工螺纹 直到到达最终的深度。每次走刀的深度取决于所选择的模式：
   - 是走刀次数的函数：Δ, Δ√2, Δ√3, Δ√4,. . . 。
   - 每次走刀之间保持常量 Δ 。

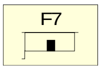


每次螺纹走刀按下列方式完成：

- 快速定位到相应的深度坐标。该定位依据所选择的刀具进入角 (α) 。
- 编程的螺纹加工部分，首先将 Z 轴运动到距螺纹结束点距离 (σ) 的地方，然后回退到终点坐标。在螺纹加工期间不能改变进给率 (F) 和主轴转速 (S) 的百分率，它们保持在 100%。
- 快速退回到接近点。

5. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
6. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)，轴进给率 (F) 和主轴速度 (S) 。

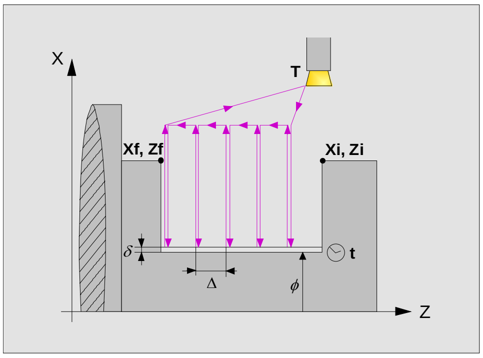
3.9 切槽循环



切槽循环选择键

‘ 圆柱面槽和端面槽可以带斜侧面

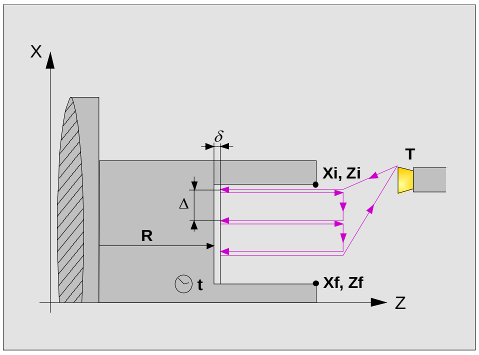
层 1 圆柱面切槽循环



必须定义:

- 起点和终点的坐标。
- 最终直径。
- 在底部停顿时间。
- 槽的数量和偏移量。

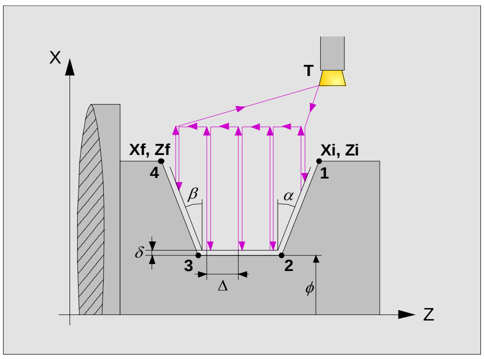
层 2 端面切槽



必须定义:

- 起点和终点的坐标。
- 最终直径。
- 在底部停顿时间。
- 槽的数量和偏移量。

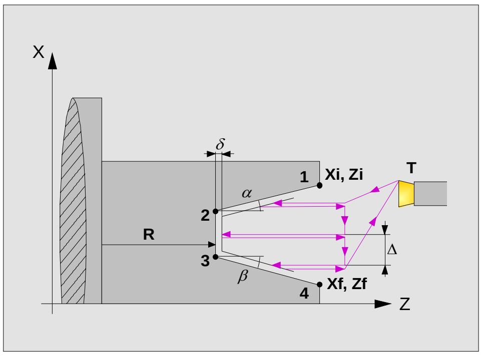
层 3 带斜侧面的纵向槽



必须定义：

- 起点和终点的坐标。
- 最终直径。
- 侧面的倾斜角。
- 槽的数量和偏移量。

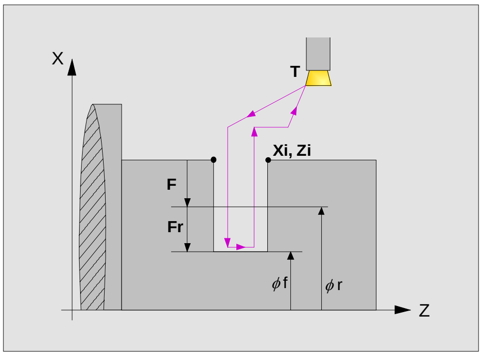
层 4 带斜侧面的端面槽



必须定义：

- 起点和终点的坐标。
- 槽底部的坐标。
- 侧面的倾斜角。
- 槽的数量和偏移量。

层 5 分段槽



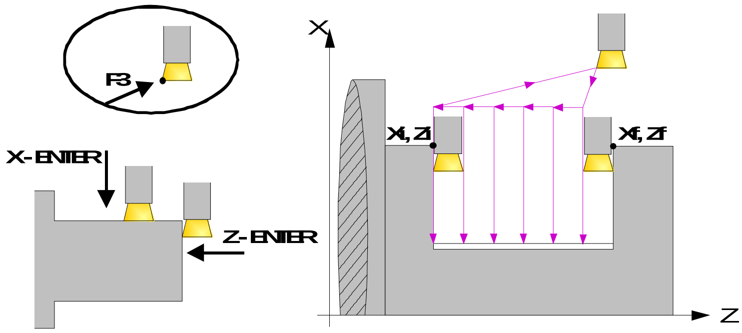
必须定义：

- 起点的坐标。
- 定槽最终直径。
- 中间点直径降速后速率。
- 分段槽速率。 .

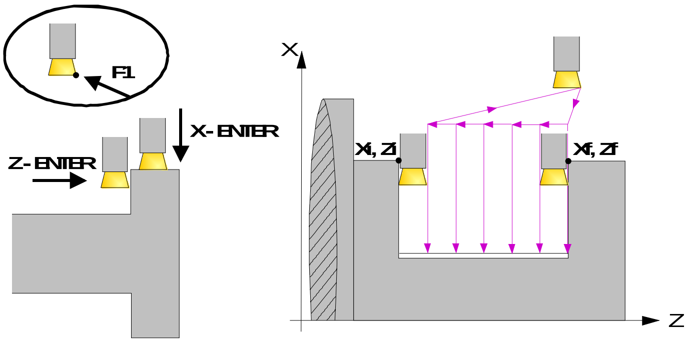
3.9.1 切槽刀具的标定

在标定切槽的刀具时，必须合理的指定标定拐角的位置代码。一把相同的刀具可以按 3 种方式标定，如下所示：

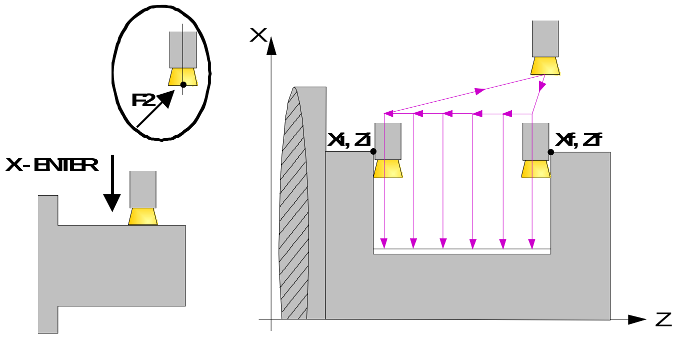
- 标定刀具的左边拐角。位置代码 F3。



- 标定刀具的右边拐角。位置代码 F1。

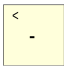


- 只对 X 坐标进行标定，CNC 采用刀具的中间点为标定点，位置代码 F2。

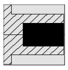


3.9.2 几何形状的定义

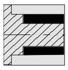
切槽的类型



修改切槽的类型移动到该图符上并按 [-] 键 。



内部槽



外部槽

无论任何时候，改变切槽的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

起点 （Xi, Zi）的坐标和终点 （Xf, Zf）的坐标

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER]。
- 赋予机床当前的位置。

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

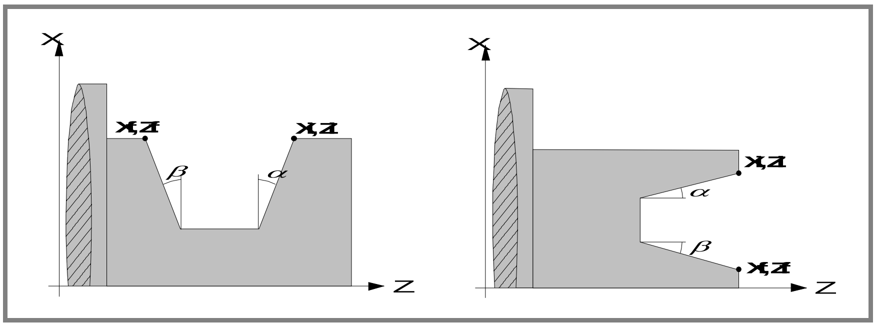
  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

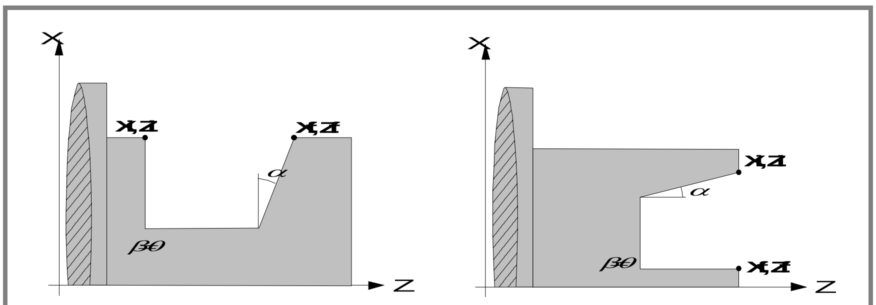
中间点直径 (Φr) 和最终直径 (Φf)

在分段槽操作时，必须定义最终直径和中间点直径 （即开始减速时）。定义该数据只需键入期望值后按 [ENTER] 键。

倾斜角 (α, β)

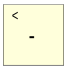
对带斜侧面的槽必须定义该数据。为此，移动到该数据项，键入要求的值并按 [ENTER]。



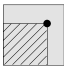


下面的例子中 α=20º and β=0º.

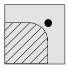
拐角加工类型



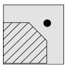
要改变类型，定位在相应图符上并按 [-] 键。



方角

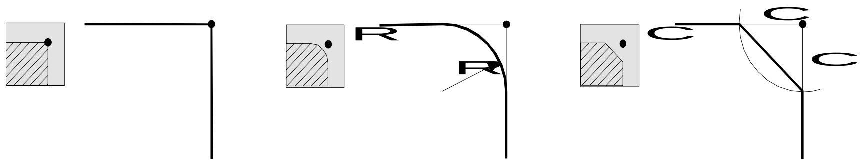


R 圆角



C 倒角

对带斜侧面的槽必须定义该数据，必须对四个角定义相应的加工类型 。



方角 圆角 倒角

对于圆角，必须定义圆角半径 (R)，对于倒角，必须定义从理论拐角到倒角点的距离 (C)。对分段槽也可以定义倒角角度。 For cut-off, it is possible to also define the chamfer angle.

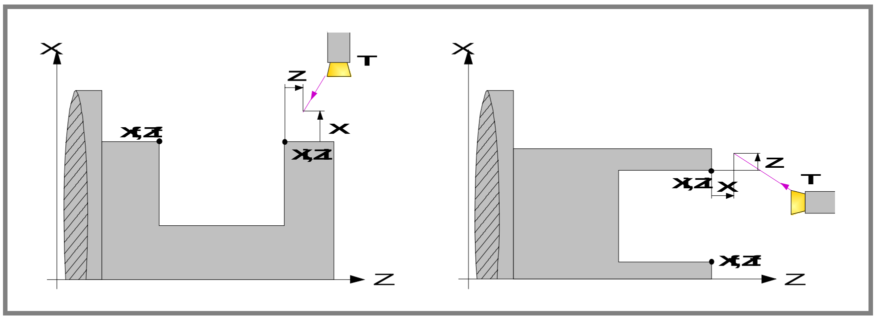
在底部停顿时间 (t)

以秒为单位定义每次切入后开始回退前等待的时间。要定义该数据，移动到该数据项，键入期望的值并按 [ENTER] 。

安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许定义一个工件 接近点。安全距离表示接近点相对于初始拐角的位置。

要修改这些数值，移动到相关的数据项上，键入期望的值并按 [ENTER]。



沿 X 轴的安全距离用半径定义。

粗加工走刀类型

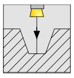
精

<

-

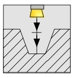
选择切槽类型，移动光标到该图标并按 [-] 键。

切槽操作中 起始点在槽的中央。



切槽粗加工时从槽的中央开始直接到起点。一旦到达起点就退回中央，再直接到达终点，直到粗加工操作结束。

每次走刀深度 P 和停留时间 T （以秒为单位）是为了带走上次走刀的碎渣。



选择走刀深度是为了避免刀具过热，底部停留时间是为了带走每次走刀产生的碎渣。

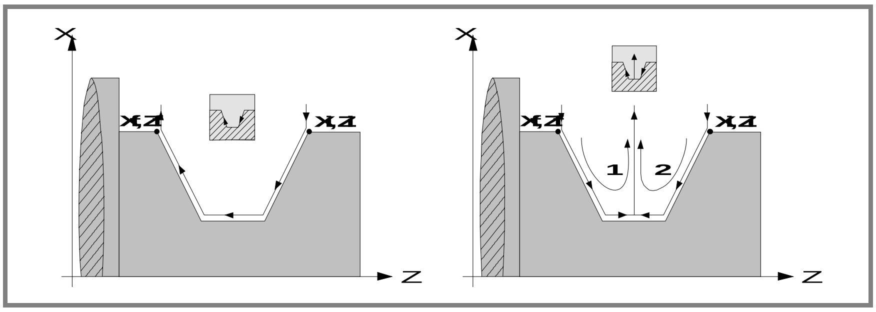
在第一次切削时采用多次走刀加工时，不论如何选择开始点 （中央或边角）都是有效的。

精加工走刀类型

<

-

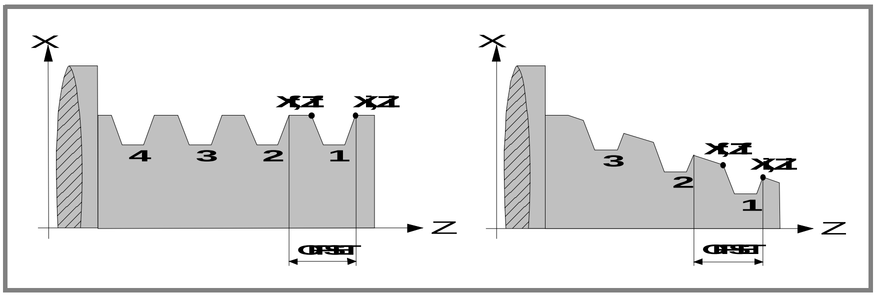
切带斜面槽时这些数据必须定义，要选择此种方式，移动光标到该图标并按 [-] 键。



重复切槽

利用切槽数和偏移量数据，可以重复加工沿 Z 轴的相同的纵向槽和沿 X 轴的相同的端面槽。

如果原始的槽是锥形的， Xi 与 Xf 不同，其余的槽也保持相同的锥度。



如果槽数为 ″0″ 或 ″1″， 只加工一个槽。

中间点直径 (Φr) 和速率 (Fr)

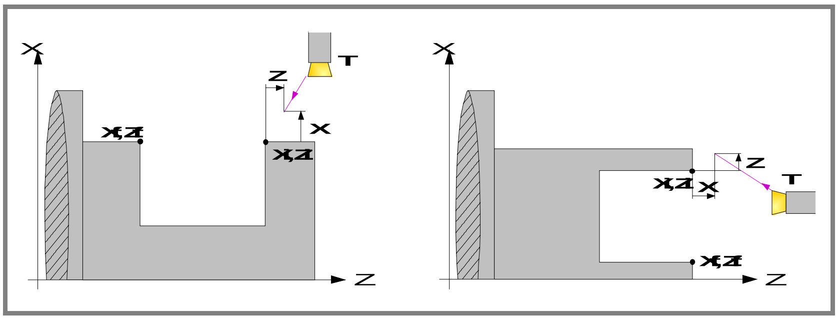
在分段槽操作中，必须定义中间点直径，即开始以低速 （Fr）切削直到分段槽操作结束。定义该数据只需键入期望值后按 ［ENTER］。

PRELIMINARY

3.9.3 基本操作 切槽

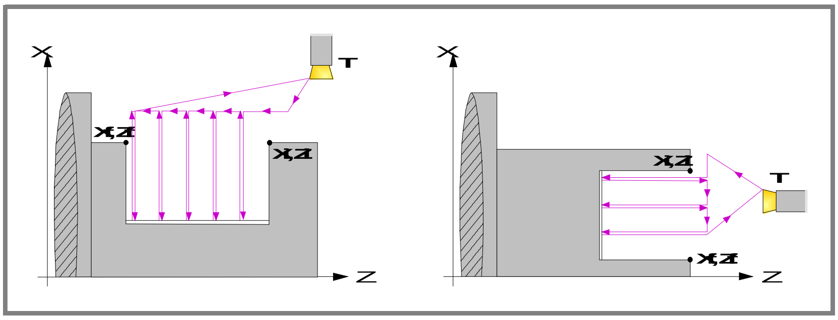
该循环的加工阶段如下：

1. 如果该加工操作编写的是另外一把刀具，CNC 将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点 。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近到起点 (Xi, Zi)，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 粗加工操作，通过连续的走刀，到达与最终深度距离等于精加工余量地方。

   该操作用为粗加工设置的条件完成，然而，CNC 计算的实际的走刀对每次走刀是一样的，该走刀量等于或小于定义的值 Δ。

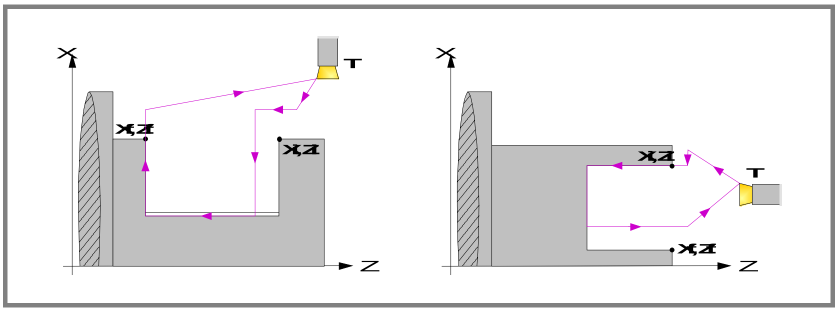


   每次走刀过程如图所示：从 “1” 开始，接着是点 “2”, “3” 和 “4”, 直到点 “5” 结束。

5. 精加工操作

   如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床要求将移动到换刀点。

   该工件的精加工用为精加工设置的加工条件完成，包括轴进给率 (F)，主轴速度 (S)，主轴转向。



6. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
7. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)，轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。

要考虑的事项：

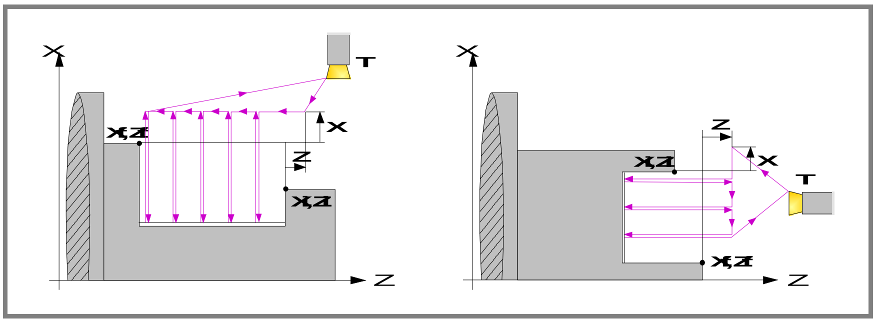
退出粗加工和精加工操作

如果 T0 被选择为粗加工刀具，循环将不执行粗加工操作。这就意味着只进行精加工操作。

如果 T0 被选择为精加工刀具，循环将不执行精加工操作。这就意味着在粗加工操作后， 刀具移动到接近点，保持与起点 (Xi, Zi) 之间的安全距离。

不同的 **Xi** 和 **Xf** 坐标

当要求加工的表面不是整个圆柱面时 (不同的 Xi 和 Xf 坐标), CNC 分析两个坐标，将离最终深度最远的点的 X 坐标作为起点。

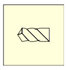


3.9.4 基本操作 切断

该循环的加工阶段如下：

1. 如果该加工操作编写的是另外一把刀具，CNC 将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点 。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近到起点 (Xi, Zi) ，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。
4. 分段槽操作中，采用速度 F 直到中间点直径，从中间点开始直到最终直径采用速度 Fr。
5. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
6. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 (T)，轴进给率 (Fr) 和主轴速度 (S)。

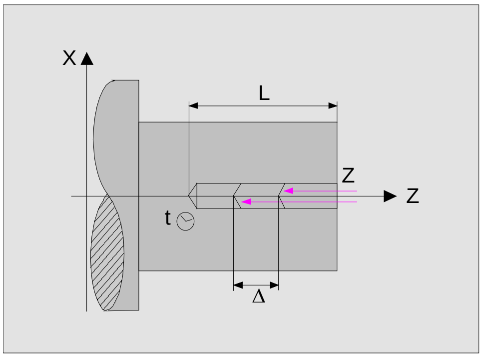
3.10 钻削和攻丝循环



选择钻削和攻丝循环键

- 钻削循环
- 攻丝循环

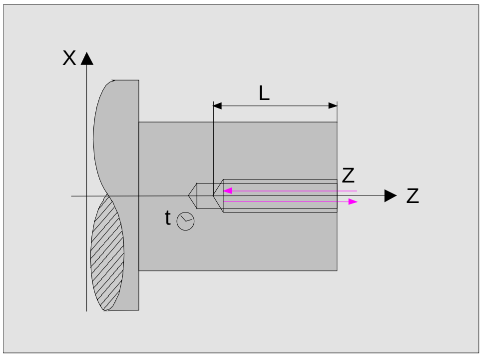
层 1. 钻削循环



以下数据必须定义：

- 钻削点的坐标
- 总深度
- 底部停顿时间

层 2. 攻丝循环

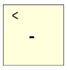


以下数据必须定义：

- 攻丝点的 Z 坐标
- 总深度
- 底部停顿时间

3.10.1 几何形状的定义

零件端面加工



选该加工的类型，移动到该图符上并按 [–] 键。

起点的坐标 (X, Z)

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER]。
- 赋予机床当前的位置。

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

攻丝和钻削必须是轴向的，在旋转中心 (X0)。

总深度 (L)

移动到该数据项，键入期望的值并按 [ENTER]。

回退距离 (H) 和 接近距离 (C)

参数 H 定义每次钻削后退刀距离。参数 C 定义从上次钻削后快速进刀点距离。 要定义这些数据，移动到该数据项，键入期望的值并按 [ENTER]。

底部停顿时间 (t)

以时间为单位定义每次钻入后开始回退前等待的时间。

要定义该数据，移动到该数据项，键入期望的值并按 [ENTER]。

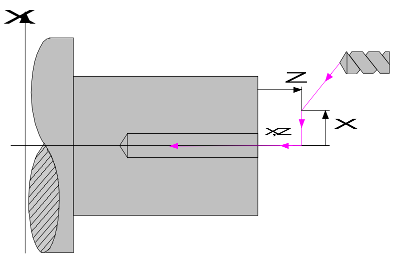
钻入进给率 (F)

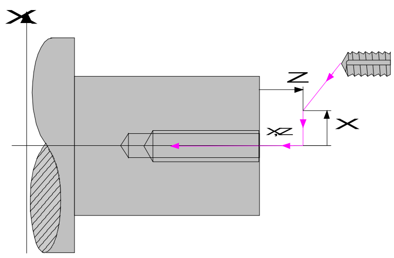
定位在该数据上，键入期望的值并按 [ENTER]。

安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许定义一个工件接近点。安全距离表示接近点相对于钻削或攻丝点的位置。

要修改这些数值，移动到相关的数据项上，键入期望的值并按 [ENTER]。



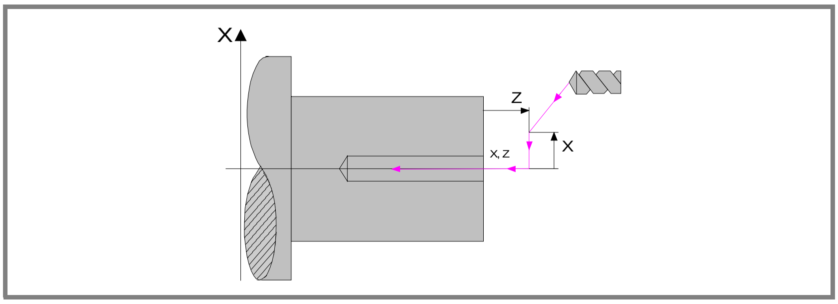


沿 X 轴的安全距离用半径定义。

3.10.2 基本操作：钻削循环

该循环的加工操作如下：

1. 如果粗加工操作编写的是另外一把刀具，CNC 将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点 。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近到起点 (Xi, Zi) ，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。

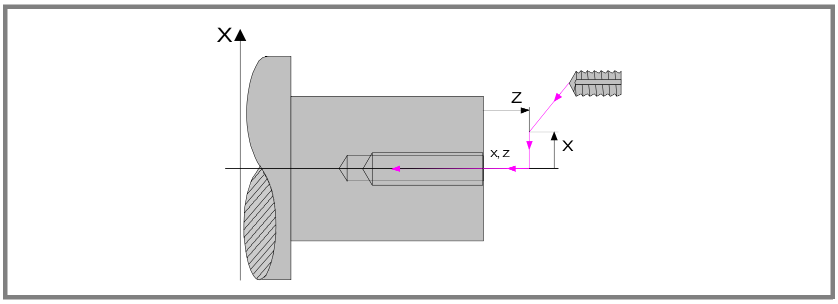


4. 钻削循环。重复下面的步骤每次钻入 KΔ 和 Δ 标明的深度，直到到达深度 L。Δ 定义钻入深度，KΔ 定义该深度缩比因子。
   - 第一次钻入深度 Δ，第二次深度为 "KΔ Δ"，第三次深度为 "KΔ (KΔ Δ)" . . . , 也就是说，从第二次钻入深度开始，后一次的钻入深度都等于上一次钻入深度乘 缩比因子 KΔ 。
   - 每次钻入后，刀具回退距离 "H"，然后快速移动到距离上次钻入坐标 "C" 位置，如果 "C" 没有定义则快速驱进到钻削前的 1 mm 处 。
   - 钻入到下一次的深度。 .
   - 快速退回到接近点。
5. 在孔的底部延迟 t 。
6. 快速退回到接近点。
7. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
8. CNC 将停止主轴但保持为钻削设置的加工条件：刀具 (T)，轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。

3.10.3 基本操作 攻丝循环

该循环的加工操作如下：

1. 如果粗加工操作编写的是另外一把刀具，CNC 将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点 。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近到起点 (Xi, Zi) ，保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。

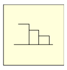


4. 以进给率 F 攻丝，直到到达深度 L。
5. 主轴反方向旋转 .

   如果定义了底部停顿时间，主轴停止，在过了这段时间后，主轴反方向启动。
6. 以工作进给率退回到接近点。
7. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
8. CNC 将停止主轴但保持为钻削设置的加工条件：刀具 (T)， 轴进给率 (F) 和主轴速度 (S)。

当循环执行时，通用逻辑输出 "TAPPING" (M5517) 保持激活状态。

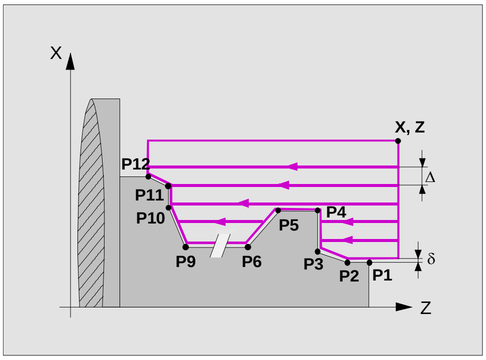
3.11 轮廓循环



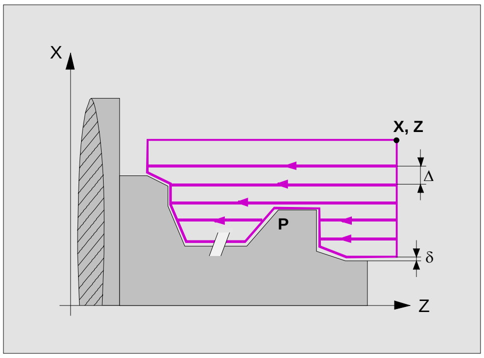
轮廓循环选择键

该循环可以有以下几种方式定义。

层 1. 定义轮廓的所有点。



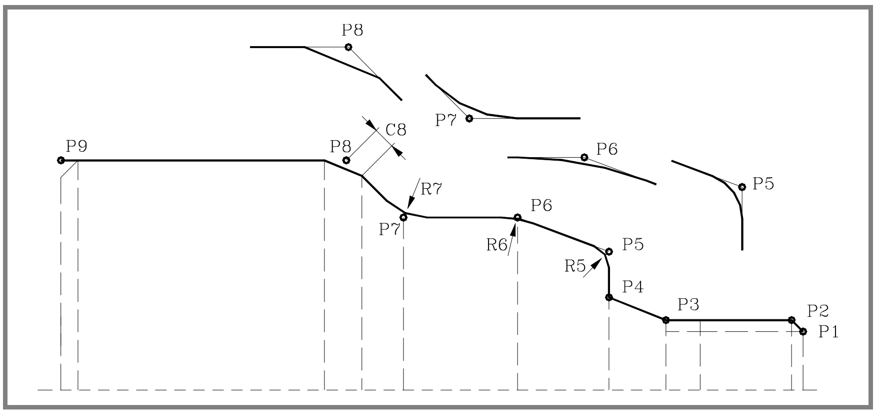
层 2. 利用含有轮廓的零件程序。



3.11.1 层 1 轮廓定义

该模式允许通过描述理论拐角定义轮廓。

最多可以用 12 个点定义上述拐角。点 P1 是轮廓的起点。其余的点必须是相关的。.



键 [⬇] [⬆] 用于选择和离开含有轮廓定义点的窗口。键 [⬅] [➡] 用于定义上述点。

起点和终点坐标

每个点的坐标一个一个的定义。为此，移动到期望定义的坐标上后，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER]。
- 赋予机床当前的位置。

  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。
  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

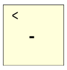
中间点

中间点必须一个一个的定义。如坐标值是空的，则认为该点坐标与上一点坐标相同。当不使用 12 个定义点时，必须遵照下列条件：

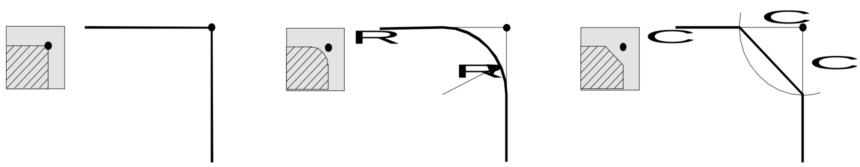
- CNC 不考虑最后一个轮廓点的加工类型。 .
- 第一个不使用的点必须定义为与轮廓的最后一个点坐标相同 。在上面的例子中， 必须定义 P10 = P9 。

If defined...		The CNC assumes...
X1 25.323	Z1 26.557	Point: X1 25.323 Z1 26.557
X2	Z2 78.998	Point: X2 25.323 Z2 78.998
X3 67.441	Z3 83.231	Point: X3 67.441 Z3 83.231
X4	Z4	Point: X4 67.441 Z4 83.231
X5	Z5	无其他点，重复上一点。

每个点的坐标也可以定义为增量值。用光标选择期望的坐标按 [-] 键。所有被选择点的坐标会显示 "Δ" 图标，这表示该值是相对前一点的增量值。



在轮廓的所有中间点必须定义拐角要求的加工方式。要修改加工类型移动到该图符上并按 [-] 键。



方角　　　圆角　　　倒角

对圆角的情况必须定义圆角半径 (R)，对倒角的情况，必须定义从倒角点到理论拐角的距离 (C).

删除轮廓点

所有已编程期望点都可以立刻删除，删除所有已编程点，操作如下：

- 移动光标到编辑轮廓点窗口中 "DEF. PROFILE (max 12 points)" 文本位置。
- 光标定在该位置， 显示文本 "CLEAR - Delete all the points"。
- 然后按 [CLEAR] 键，显示是否删除所有点的确认窗口：按 [ENTER] 删除所有点或按 [ESC] 退出。

3.11.2 层 2 轮廓定义

定义轮廓程序

定义轮廓程序如下：

- 直接键入轮廓程序号。

  如果 " 轮廓程序 " 已知，键入程序号并按 [ENTER]。

- 选择其中已有一个轮廓程序。

  按 [⬇] 。循环将在窗口显示当前定义的轮廓程序。要在窗口中上下移动用 [⬆] [⬇] 键。将光标定位在期望的程序上按 [ENTER]。

  要退出窗口不选择程序，利用 [⬅] [➡] 键。

编辑新的轮廓程序

要编辑新程序，键入程序号 （在 0 和 999 之间）并按 [RECALL] 键。CNC 将显示用于轮廓编辑器的窗口 （见操作手册）。

在编辑轮廓后，CNC 要求与被编辑轮廓程序相连的注释。输入期望的注释并按 [ENTER] 键 。如果不添加注释按 [ESC] 键。

拷贝轮廓程序

按 [⬇] 。循环将在窗口显示当前定义的轮廓程序，将光标定位在期望拷贝的程序上按 [EDIT]。CNC 将要求输入一个新的轮廓程序号，并可修改程序注释。如果输入的程序号已存在，CNC 将要求确认是否替换该它。

修改已存在的轮廓程序

要编辑已存在的轮廓程序，键入程序号并按 [RECALL] 键。 CNC 将在轮廓编辑器窗口显示当前定义的轮廓。

对该轮廓程序可执行以下操作：

在当前轮廓的末尾添加新项目。

- 修改任何项目。
- 修改或加入倒角，圆角等。
- 擦除轮廓的元素。

删除已存在的 " 轮廓程序 "

按 [⬇] 。循环将在窗口显示当前定义的轮廓程序 ，将光标定位在程序号上并按 [CLEAR] 。 CNC 将要求确认。

注意：

轮廓程序可以在 "T" 模式访问，因为 CNC 在内部将它存储为：

P998xxx (ZX 轮廓， 层 2)。

轮廓程序号 11 存储为 P998011。

P997xxx (ZC 轮廓， 层 3).

轮廓程序号 22 存储为 P997022。

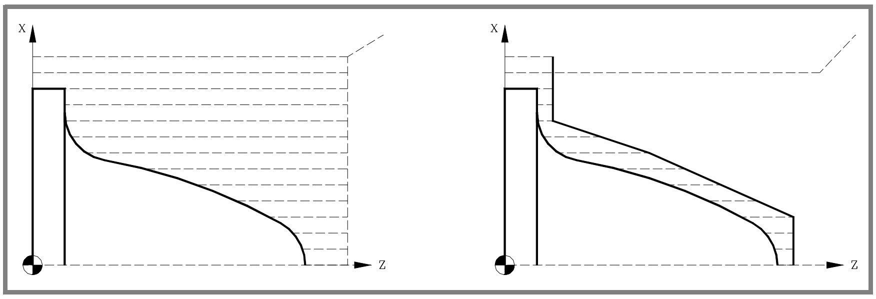
P996xxx (XC 轮廓， 层 4).

轮廓程序号 33 存储为 P996033

当存储含有轮廓循环的零件程序到外部设备时，必须存储与其相关的轮廓循环 (P998xxx， P997xxx， P996xxx） 。

3.11.3 层 2 轮廓加工的优化

当只定义期望的轮廓时，CNC 假定零件毛坯为圆柱，并如左图所示对其加工。



当零件轮廓已知时，建议定义 2 个轮廓，毛坯轮廓和零件最终轮廓。这样可以加工的快些，因为只需要切除 2 个轮廓之间的材料。

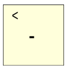
要定义 2 个轮廓，按下列步骤进行：

1. 访问轮廓编辑器。
2. 编辑期望的最终轮廓。
3. 按 "New Profile （新轮廓）" 软键。
4. 编辑毛坯轮廓。
5. 退出轮廓编辑器存储轮廓。

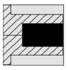
记住，必须先定义最终轮廓，再定义毛坯轮廓。

3.11.4 几何形状的定义。层 1，2，ZX 轮廓

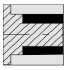
内部或外部轮廓



修改轮廓的类型移动到该图符上并按 [-] 键。



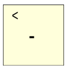
内部轮廓



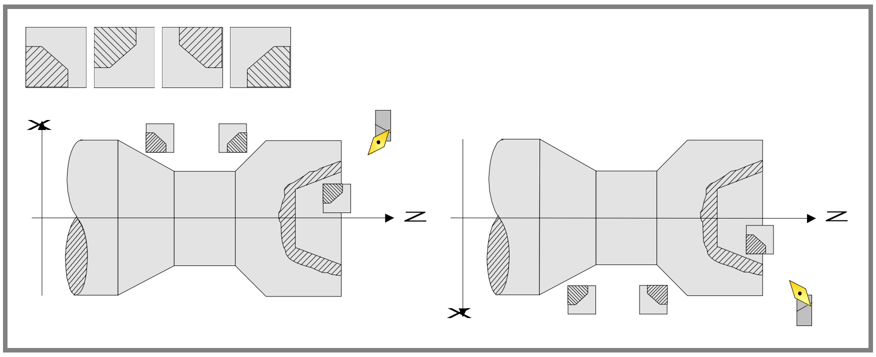
外部轮廓

无论任何时候，改变轮廓的类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。

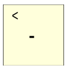
工作象限



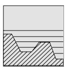
工作象限定义步骤如下：选择期望的工作象限，移动到相应的图符并按 [-] 键。



加工类型



加工类型定义步骤如下：选择期望的类型，移动到相应的图符并按 [-] 键。

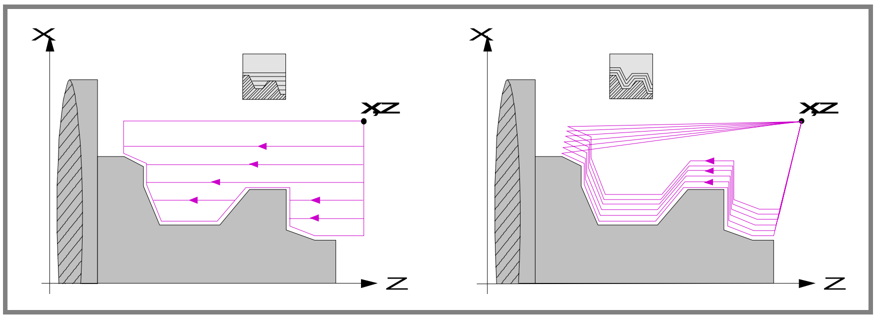


平行轴加工（一次一根轴）。



轮廓跟随加工。

每次改变加工类型，CNC 修改图符并显示相关几何帮助屏幕。



在平行轴加工中（一次一根轴），必须定义刀具切入“凹谷”的进给率。在窗口中将指定粗加工和精加工的进给率。

在模式重复中（接下来的轮廓），必须定义要求从原始零件切除的材料的量 (ε)。上述值用半径定义。

起点坐标 (X, Z)

坐标的定义必须一个接一个进行。移动到要求定义的轴坐标上，可以：

- 手动输入数值。输入要求的值并按 [ENTER] 。
- 赋予机床当前的位置。 .

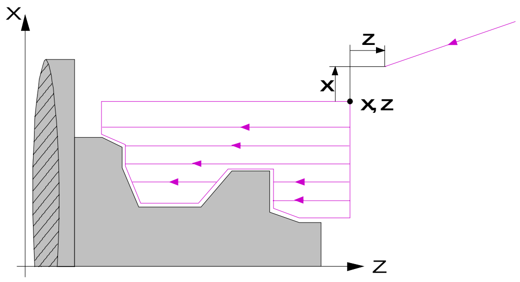
  通过手轮或 JOG 键将轴移动到要求的点，按 [RECALL] 键选择数据项，接受显示在屏幕右上角的窗口的数值按 [ENTER] 键 。

  屏幕右上角的窗口将显示所有时间的刀具坐标。

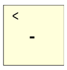
安全距离

为了避免与工件的碰撞， CNC 允许定义一个工件接近点。安全距离表示接近点相对于初始拐角的位置。

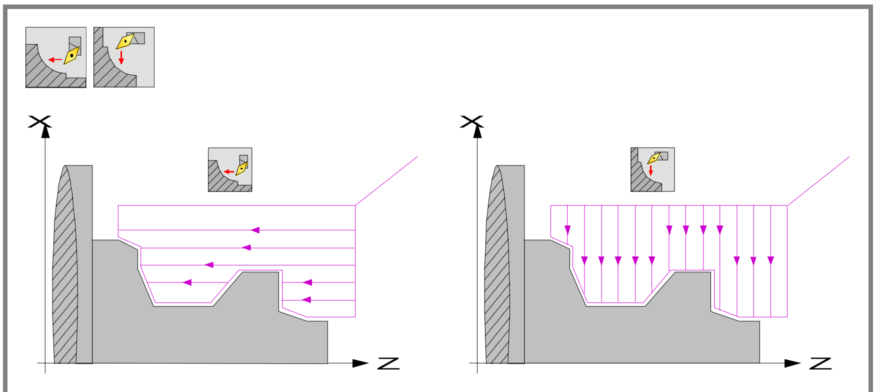
要修改这些值移动到相应的数据项，键入期望的数值并按 [ENTER]。



加工方向



要选择加工方向 (车削方向或车端面的方向) 移动到相应类型图符上并按键 [-] 键。



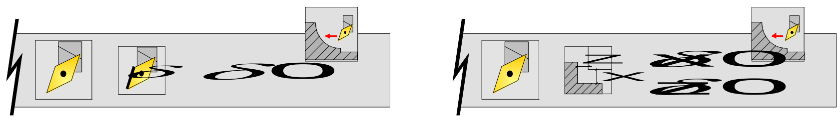
车端面方向　　车削方向

当改变加工方向，CNC 图符将改变图符并更新帮助图形。

X-Z 方向精加工余量

无论是切削刀边沿单方向，还是 X，Z 不同方向的余量都是依据位于精加工区域的如下图标来选择。

- 左图是切削刀边沿方向精加工余量定义。
- 右图是无论刀具类型的 X，Z 方向精加工余量定义。

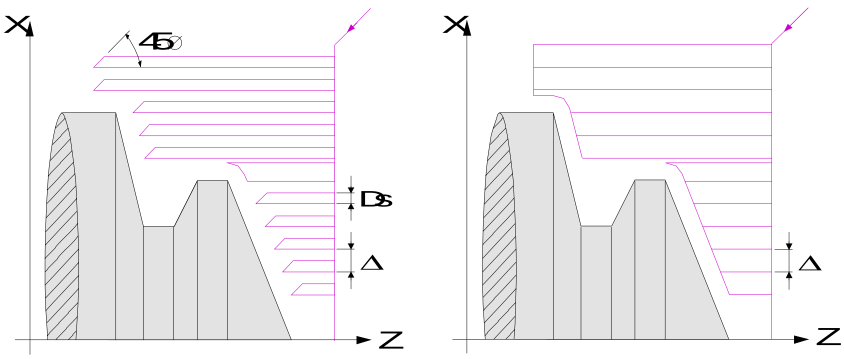


选择余量类型移动光标到该图标，并按 [-] 键。修改余量，移动光标到相应的余量数据位置，键入期望的值，并按 [ENTER] 键。

45º 角回退距离 (Ds).

刀具每次切入后会回退一个安全距离。例如，该回退与加工不能切削到边沿时有关。

Ds 数值附加到设置的每次切入后回退安全距离上，该值在 45º 角时有效（如左图）。

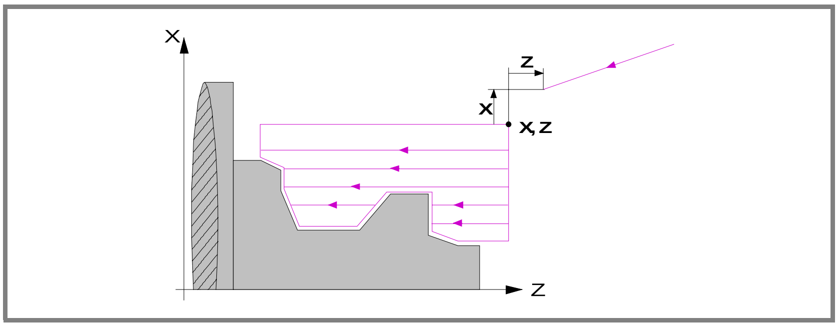


选择 45º 角回退，移动光标到 Ds 图标并按 [-] 键。

3.11.5 基本操作。层 1， 2， ZX 轮廓

该循环的加工阶段如下：

1. 如果粗加工操作编写的是另外一把刀具，CNC 将进行换刀，如果机床要求移动到机床要求的换刀点 。
2. 主轴以选择的方向和速度启动。
3. 刀具以快速接近起点 （X， Z），保持与 X 和 Z 轴对应的安全距离。



4. 粗加工操作，通过连续的走刀，到达与最终轮廓距离等于精加工余量的位置。该操作以为粗加工设置的加工条件完成。
5. 精加工操作

   如果程序编写用另一把刀进行精加工操作，CNC 将进行换刀，如果机床

   要求将移动到换刀点。

   该工件的精加工用为精加工设置的加工条件完成，包括轴进给率 (F)， 主轴速度 (S)， 主轴转向。
6. 一旦操作或循环结束，刀具将返回到调用循环时的位置，即按动 [START] 的点。很明显，在执行一个完整的零件加工程序时，操作和循环的组合时，在执行完每个循环后，刀具不返回到那点。
7. CNC 将停止主轴但保持为精加工设置的加工条件：刀具 （T)， 轴进给率 （F） 和主轴速度 (S)。

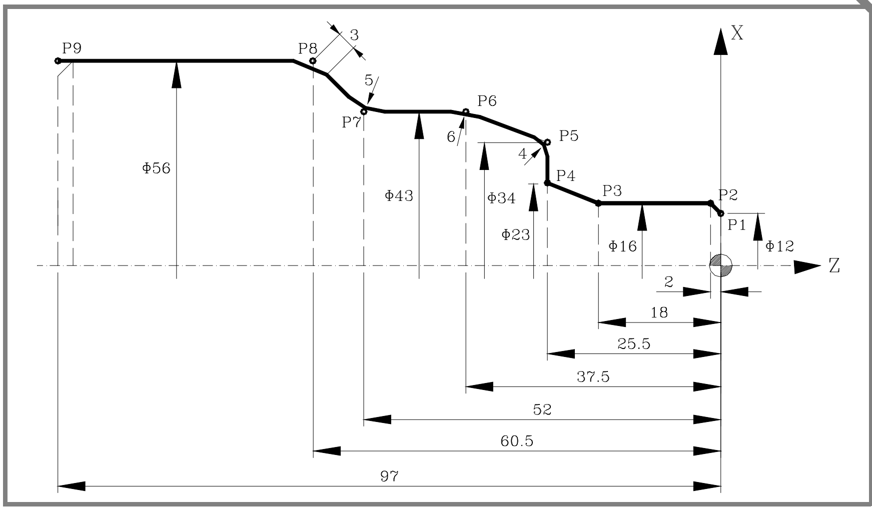
要考虑的事项：

退出粗加工或精加工操作

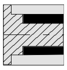
如果 T0 被选择为粗加工刀具，循环将不执行粗加工操作。这就意味着只进行精加工操作。

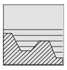
如果 T0 被选择为精加工刀具，循环将不执行精加工操作。这就意味着在粗加工操作后， 刀具移动到接近点，保持与起点 (X， Z) 之间的安全距离。

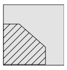
3.11.6 实例 层 1



几何形状的定义

 外轮廓

 加工类型

 工作象限

轮廓定义

P1	X 12.0000			P6	X 43.0000	R 6.0000
	Z -0.0000				Z -37.5000	
P2	X 16.0000			P7	X 43.0000	R 5.0000
	Z -2.0000				Z -52.0000	
P3	X 16.0000			P8	X 56.0000	C 3.0000
	Z -18.0000				Z -60.5000	
P4	X 23.0000			P9	X 56.0000	
	Z -25.5000				Z -97.0000	
P5	X 34.0000	R 4.0000		P10	X 56.0000	
	Z -25.5000				Z -97.0000	

坐标 (X, Z)

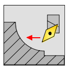
X 80.0000   Z 10.0000

安全距离

X 0.0000   Z 0.0000

粗加工

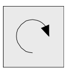
F 1.000   S 1000   T 3   Δ 2



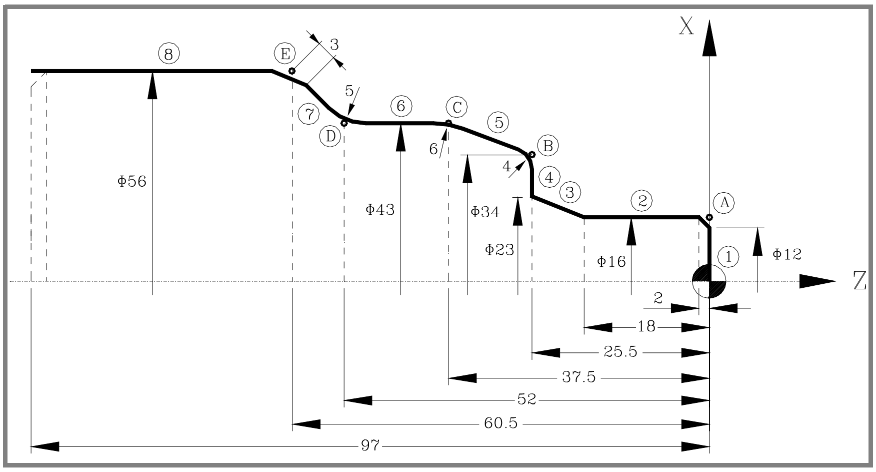
精加工

F 0.800   S 1000   T 3   δ 0.25

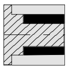
主轴

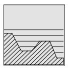
RPM 

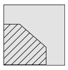
3.11.7 实例 层 2



几何形状的定义

 外轮廓

 加工类型

 工作象限

轮廓定义

起点的横坐标和纵坐标		Z = 0	X = 0
部分 1	直线	Z = 0	X = 16
部分 2	直线	Z = -18	X = 16
部分 3	直线	Z = -25.5	X = 23
部分 4	直线	Z = -25.5	X = 34
部分 5	直线	Z = -37.5	X = 43
部分 6	直线	Z = -52	X = 43
部分 7	直线	Z = -60.5	X = 56
部分 8	直线	Z = -97	X = 56

修改

倒角	选择点 “A” 按 [ENTER] ，并赋予该半径 = 2
圆角	选择点 “B” 按 [ENTER] ，并赋予该半径 = 4
圆角	选择点 “C” 按 [ENTER] ，并赋予该半径 = 6
圆角	选择点 “D” 按 [ENTER] ，并赋予该半径 = 5
倒角	选择点 “E” 按 [ENTER] ，并赋予该半径 = 3

坐标 (X, Z)

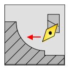
X 65.0000 Z 10.0000

安全距离

X 0.0000 Z 0.0000

粗加工

F 1.000 S 1000 T 3 Δ 2

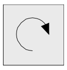


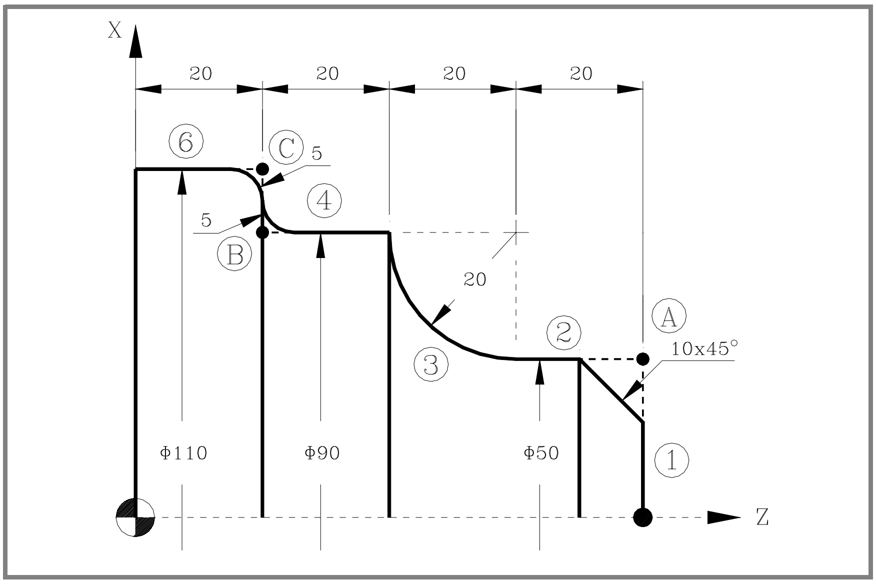
精加工

F 0.800 S 1000 T 3 δ 0.25

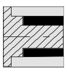
主轴

RPM

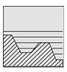




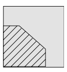
几何形状定义



外轮廓



加工类型



工作象限

轮廓定义

起点的横坐标和纵坐标					Z = 80	X = 0
部分 1	直线	Z = 80	X = 50			
部分 2	直线	Z = 60	X = 50			
部分 3	顺时钟圆弧模式	Z = 40	X = 90	Zc = 60	Xc= 90	R = 20
部分 4	直线	Z = 20	X = 90			
部分 5	直线	Z = 20	X = 110			
部分 6	直线	Z = 0	X = 110			

修改

倒角	选择点 “A” 按 [ENTER], 并赋予该半径 = 10
圆角	选择点 “B” 按 [ENTER], 并赋予该半径 = 5
圆角	选择点 “C” 按 [ENTER], 并赋予该半径 = 5

坐标 (X, Z)

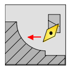
X 120.0000   Z 90.0000

安全距离

X 0.0000   Z 0.0000

粗加工

F 1.000   S 1000   T 3   Δ 2

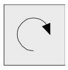


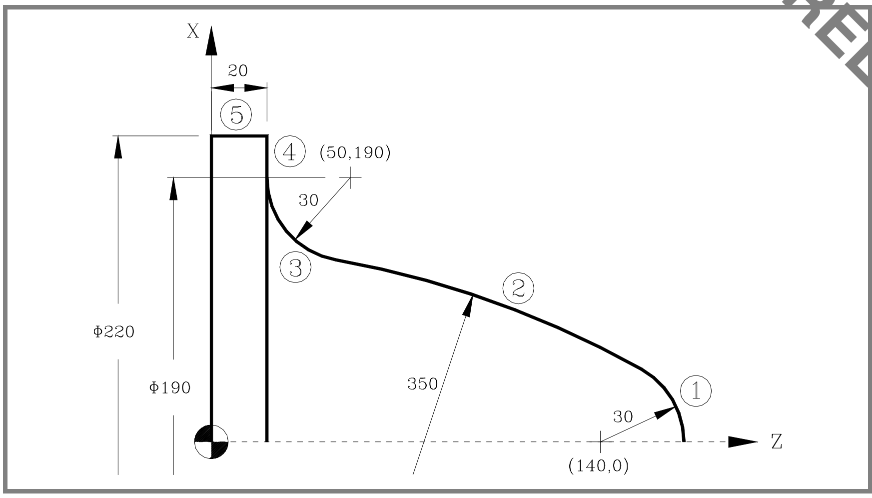
精加工

F 0.800   S 1000   T 3   δ 0.25

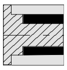
主轴

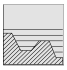
RPM

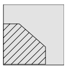




几何形状定义

 外轮廓

 加工类型

 工作向限

轮廓定义

起点的横坐标和纵坐标				Z = 170	X = 0
部分 1	逆时钟圆弧模式	Zc = 140	Xc= 0	R = 30	
部分 2	逆时钟圆弧模式			R = 350	Tangent = Yes
部分 3	顺时钟圆弧模式	Zc = 50	Xc= 190	R = 30	Tangent = Yes
CNC 为部分 2 显示可能的选择。 选择正确的。					
部分 4	直线	Z = 20	X = 220		Tangent = Yes
CNC 3-4 在显示相切的可能选择。 选择正确的。 .					
部分 5	直线	Z = 0	X = 220		

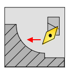
坐标 (X, Z)

X 230.0000 Z 180.0000

安全距离

X 0.0000 Z 0.0000

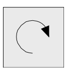
粗加工

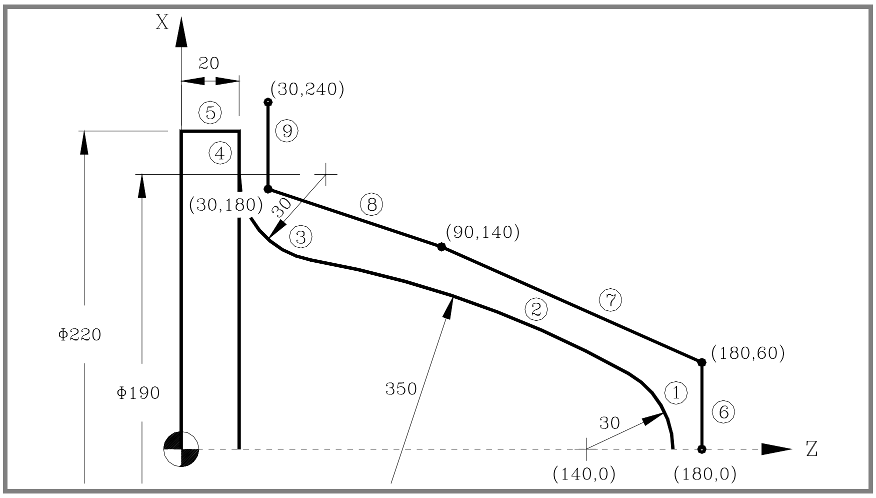
F 1.000 S 1000 T 3 Δ 2 

精加工

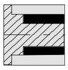
F 0.800 S 1000 T 3 δ 0.25

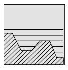
主轴

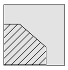
RPM 



几何形状定义

 外轮廓

 加工类型

 工作象限

轮廓定义

起点的横坐标和纵坐标				Z = 170	X = 0
部分 1	逆时钟圆弧	Zc = 140	Xc= 0	R = 30	
部分 2	逆时钟圆弧			R = 350	Tangent = Yes
部分 3	顺时钟圆弧	Zc = 50	Xc= 190	R = 30	Tangent = Yes
CNC 为部分 2 显示可能的选择。选择正确的。					
部分 4	直线	Z = 20	X = 220		Tangent = Yes
CNC 显示与 3 和 4 可能相切的选择，选择合适的。					
部分 5	直线	Z = 0	X = 220		

原始轮廓的定义（新轮廓）

起点的横坐标和纵坐标		Z = 180	X = 0
部分 6	直线	Z = 180	X = 60
部分 7	直线	Z = 90	X = 140
部分 8	直线	Z = 30	X = 180
部分 9	直线	Z = 30	X = 240

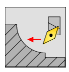
坐标 (X, Z)

X 230.0000 Z 180.0000

安全距离

X 0.0000 Z 0.0000

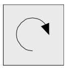
粗加工

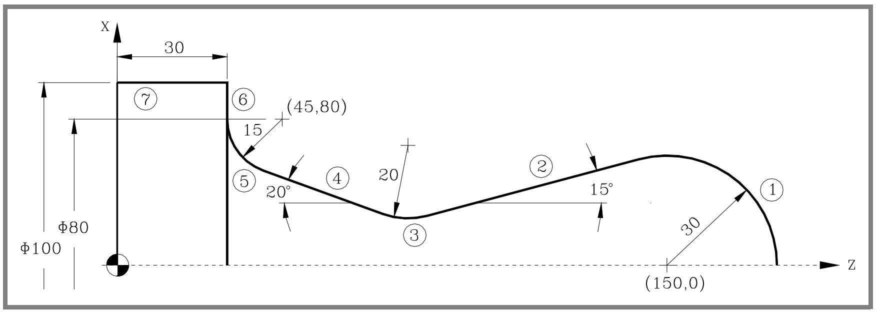
F 1.000 S 1000 T 3 Δ 2 

精加工

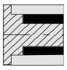
F 0.800 S 1000 T 3 δ 0.25

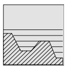
主轴

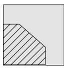
RPM 



几何形状定义

 外轮廓

 加工类型

 工作象限

轮廓定义

起点的横坐标和纵坐标		Z = 180	X = 0		
部分 1	逆时钟圆弧	Zc = 150	Xc= 0	R = 30	
部分 2	直线	Angle = 195			Tangent = Yes
CNC 显示 1-2 之间可能相切的选择。选择正确的。					
部分 3	顺时钟圆弧	R = 20			Tangent = Yes
部分 4	直线	Angle = 160			Tangent = Yes
部分 5	顺时钟圆弧	Z = 30 X = 80	Zc = 45 Xc= 80	R = 15	Tangent = Yes
CNC 显示 4-5 之间可能相切的选择。选择正确的。					
CNC 部分 3 可能的选择。选择正确的。					
部分 6	直线	Z = 30	X = 100		
部分 7	直线	Z = 0	X = 100		

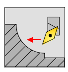
坐标 (X, Z)

X 110.0000 Z 190.0000

安全距离

X 0.0000 Z 0.0000

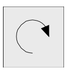
粗加工

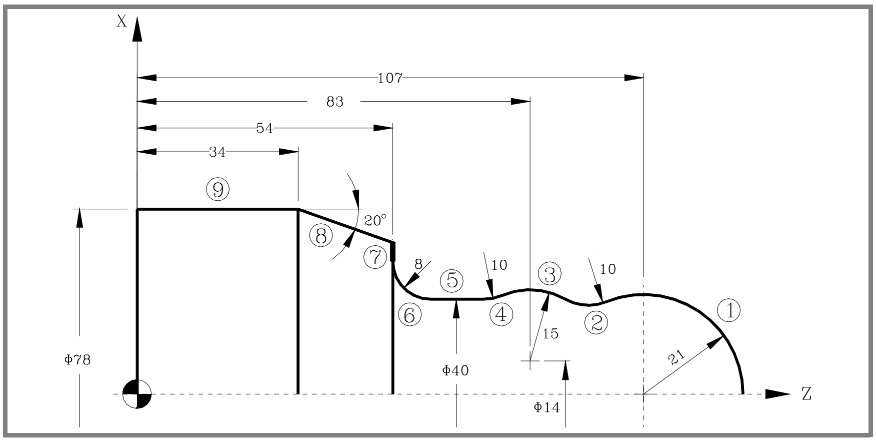
F 1.000 S 1000 T 3 Δ 2 

精加工

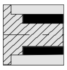
F 0.800 S 1000 T 3 δ 0.25

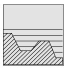
主轴

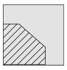
RPM 



几何形状定义

 外轮廓

 加工类型

 工作象限

轮廓定义

起点的横坐标和纵坐标				Z = 128	X = 0
部分 1	逆时钟圆弧	Zc = 107	Xc= 0	R = 21	
部分 2	顺时钟圆弧	R = 10			Tangent = Yes
部分 3	逆时钟圆弧	Zc = 83	Xc= 14	R = 15	Tangent = Yes
CNC 部分 2 可能的选择。选择正确的。					
部分 4	顺时钟圆弧	R = 10			Tangent = Yes
部分 5	直线	X = 40	Angle = 180		Tangent = Yes
CNC 部分 4 可能的选择。选择正确的。					
部分 6	顺时钟圆弧	Z = 54			
X = 56	Zc = 62				
Xc= 56	R = 8				Tangent = Yes
部分 7	直线	Z = 54	Angle = 90		Tangent = Yes
部分 8	直线	Z = 34	X = 78	Angle = 160	
部分 9	直线	Z = 0	X = 78		

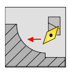
坐标 (X, Z)

X 85.0000 Z 135.0000

安全距离

X 0.0000 Z 0.0000

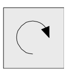
粗加工

F 1.000 S 1000 T 3 Δ 2 

精加工

F 0.800 S 1000 T 3 δ 0.25

主轴

RPM 

ISO 模式的操作

4

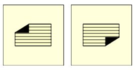
PRELIMINARY

可用 [ISO] 键选择 ISO 方式。

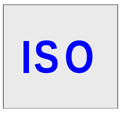
- 当操作循环时，按 [ISO] 键一次。
- 当在 JOG 方式时，按 [ISO] 键二次，第一次进入 MDI 方式，第二次进入 ISO 方式。参见 *"2.9 ISO 模式的处理"* µ⁄42“Š.

循环的层

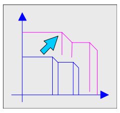
ISO 方式提供 6 个层。每个层有自己的屏幕，而循环的主窗口用表格指示哪个层可用和那个层已被激活。



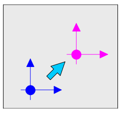
要改变层，使用翻页键向上或向下滚动到不同的层。



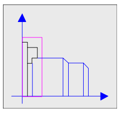
程序段编辑



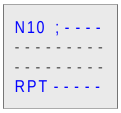
缩放因子



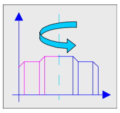
零点偏置或预置



工作区



标号和标号间的重复执行



镜像

模拟，执行或存储 ISO 循环

循环数据或程序段编辑完后，按 [ESC]，屏幕上方偏右会显示启动图标。从此时起，编辑的程序段可以像任何操作或循环一样被模拟，执行或存储。

- 要模拟程序，按 [SIMUL] 键。
- 要执行程序，按 [START] 键。
- 要编辑程序，按 [EDIT] 键。

可以把 ISO 程序段加入到标准程序或用户循环中构成工件程序。参见 *"5 程序的存储"*.

4.1 在 ISO 模式编辑程序段

当进入 ISO 方式时， CNC 显示一特殊屏幕可以输入由 ISO 代码或高级语言构成的 6 个程序段。编辑一段后，按 [ENTER] 键来输入。

例如：

ISO

G95 G96 S120 M3 [ENTER]

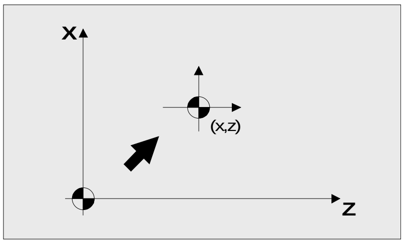
G0 Z100 [ENTER]

G1 X30 F0.1 [ENTER]

当编辑完程序段后，按 [ESC] 键，屏幕上方偏右会显示启动图标。从此时起，编辑的程序段可以像任何操作或循环一样被模拟，执行或存储。

4.2 编程辅助

4.2.1 零点偏置和预置



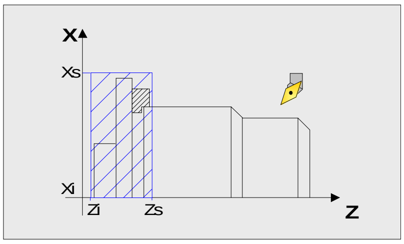
此图标用于选择下列选项：

- 机床零点。它取消当前零点偏置采用机床坐标系。
- 绝对零点偏置。它允许定义，使能或定义 + 使能绝对零点偏置 (G54 至 G57)。
- 用一个图标选择零点偏置。
- 增量零点偏置 : 它允许定义，使能或定义 + 使能增量零点偏置 (G58 或 G59)。 用一个图标选择要激活的零点偏置。
- 预置：对激活的轴预置的坐标值可在屏幕上编辑。如果不预置轴，使它的域空置。

循环在系统内部生成包括 G53, G54...G59 或 G92 的 ISO 程序段。

按 [ZERO] 键进入零点偏置表。

4.2.2 工作区



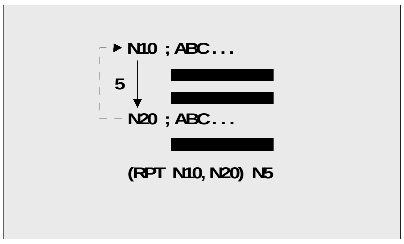
此图标用于选择下列选项：

- 选定要激活的工作区。最多可定义 5 个不同的工作区。
- 对工作区操作的类型。工作区可被定义，使能，定义 + 使能或取消使能。
- 定义工作区的类型。每个工作区可定义为不能进入和不能退出两种类型。

数值域允许编辑工作区的上限和下限。上下限定义在 X, Z 轴上。如果只定义下限或上限，使另一个域空置。

循环在系统内部生成包括 G20, G21 和 G22 的 ISO 程序段。

4.2.3 标号和在标号间程序段的重复



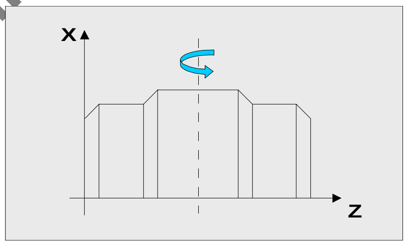
此循环允许编辑标号和标号间的重复执行。用一个图标选择此功能。

- 编辑标号。屏幕显示一个用于输入标号的域和另一个添加注释的域。

  此循环生成如下形式的程序段：N10 ; 注释。
- 程序段重复执行。在定义的第一个和最后一个标号间的程序会按设定的次数重复执行。

循环在系统内部生成 RPT 程序段。

4.2.4 镜像

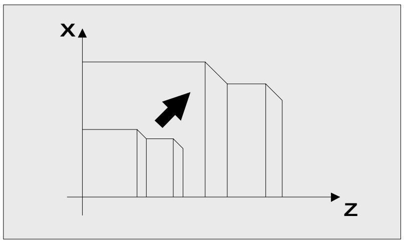


此图标用于选择下列选项：

- 选择要执行的动作。它可以取消镜像，定义一个新的将取消上一个，或者定义一个新的加入到当前激活的镜像中。
- 选择要被镜像的轴，如果镜像取消被选择将不显示此图标。

循环在系统内部生成包括 G10, G11 和 G12 的 ISO 程序段。

4.2.5 缩放因子



一个图标被用于取消已存在的缩放因子或激活一个新的缩放因子。对于后者会显示一个数字域用于定义缩放因子的数值。

循环在系统内部生成包括 G72 的 ISO 程序段。

程序的存储

5

PRELIMINARY

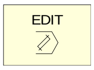
零件程序可被编辑，模拟，和执行。

每个这样的程序都是由相互连接的基本操作和 / 或 ISO 代码的程序段组成。*"3 加工操作或循环的操作"* 描述了如何定义操作或循环。

本章下面各节解释如何操作这些零件程序。

- 所存储程序的列表。
- 查看程序内容。
- 编辑新零件程序。
- 删除零件程序。
- 将一个零件程序拷贝到另一个程序。
- 修改零件程序。

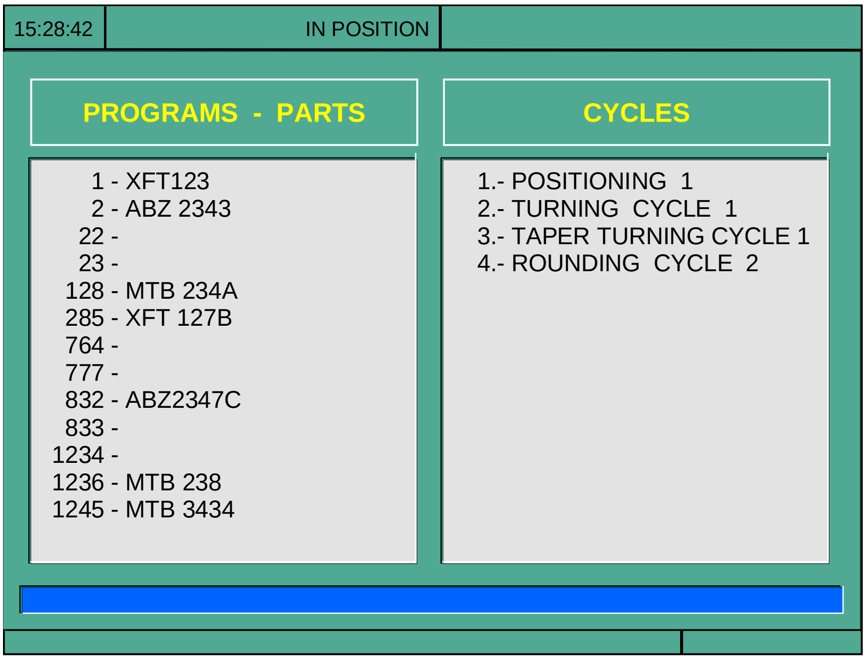
5.1 所存储程序的列表



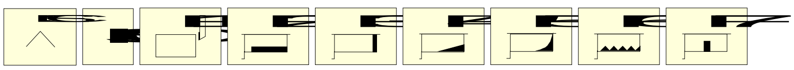
按 [EDIT] 访问所存储程序的列表。

如果选择了刀具标定模式，不能直接访问零件程序列表。必须先离开该模式 ， 按 [ESC] 再按 [EDIT]。

CNC 将显示下列信息：



按下列之一键退出目录或程序列表：



程序列表：

在窗口的左侧有一个存储在 CNC 内存中的零件程序的列表。用 [↑][↓] 键在列表中滚动光标。用 [SHIFT][↑] 和 [SHIFT][↓] 滚动页面。

键入程序号可直接选中程序。 如果期望的程序不存在，光标将停在最近的一个程序上。例如，要查找程序 123，顺序键入 [1]， [2] 和 [3]。按键的间隔时间要小于 1.5 秒。更长的间隔会激活另外的程序号。

工件的加工循环。

右边的列将显示组成上述程序的循环和 / 或 ISO 程序段。在选择了程序列表后，CNC 将允许：

- 生成新零件程序。
- 查看零件程序的内容。
- 删除零件程序。
- 将零件程序拷贝到另一个零件程序。
- 修改零件程序。

PRELIMINARY

5.2 查看程序内容

要查看程序的内容，用 [↑][↓] 键在列表中滚动光标选中程序。 右侧的窗口中显示加工此工件的的循环。

ENTER

当按 [ENTER] 或 [→][←] 键时，光标会跳至右侧的窗口中。此时可按 [↑][↓] 键在程序段或循环中滚动光标。

用上下箭头键可在列中滚动光标，左右箭头键可切换左右窗口。

在选择了操作之后，CNC 允许：

- 查看操作的细节。
- 擦除一个操作。
- 将操作移动到其他位置。
- 修改操作。

5.2.1 查看操作的细节

RECALL

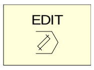
用光标选择期望的操作后，按 [RECALL] 键。 CNC 将显示上述操作的所有数据。

此时可以进行：

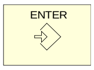
- 模拟操作。参见 *"6 执行和模拟 "*.
- 执行操作。参见 *"6 执行和模拟 "*.
- 修改操作。
- 存储操作。 替代前一个或存储为新的。

5.3 新零件程序的编辑

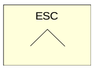
要编辑新的零件程序，按下列步骤进行：



1. 按 [EDIT] 键访问所存储零件程序的列表。
2. 利用光标在左侧的列中选择选项 " 生成新零件程序 "。
3. 按 [EDIT] 键。屏幕底部会要求键入新程序号，并提示第一个可以使用的号。



4. 键入期望的程序号并按 [ENTER] 键。
   此号必须在 1 和 899999 之间，这 2 个号本身也可以使用。
5. CNC 将询问与零件程序相关的注释。并非必须有注释。



6. 按 [ENTER] 或 [ESC]。
   CNC 将新的零件程序列入零件程序列表 (左边的列)。

从此时起可以按要求的顺序存储所有要求的操作。

PRELIMINARY

5.4 ISO 程序段或循环的存储

ISO 程序段或循环可以添加到程序的末尾，最后一个操作后，或插入到已存在的 2 个操作之间。

要存储程序段或循环按下列步骤进行：

1. 定义要求的操作或循环，赋予相关的数据。
2. 按 [EDIT] 访问所存储程序的列表。
3. 利用光标在左边列表中选择期望的程序号并进入右边窗口。
4. 把光标移动到期望存储位置的程序段或循环之后并按 [ENTER]。

例如：

当前程序	期望的程序
定位循环 2	定位循环 2
车端面循环	车端面循环
车锥体循环 2	车锥体循环 2
	车削循环
圆角循环 2	圆角循环 2
车锥体循环 1	车锥体循环 1
	车丝循环 1

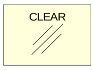
为了插入 “车削循环” ，当定义完操作后，移动光标到 “车锥体循环 2”上并按 [ENTER]。

为了插入 “车丝循环 1”，当定义完操作后，移动光标到 “车锥体循环 1”上并按 [ENTER]。

5.5 零件程序的删除

要删除零件程序按下列步骤进行：

1. 按 [EDIT] 访问所存储零件程序的列表。
2. 利用光标在左边列表中选择要删除的零件程序。



3. 按 [CLEAR] 键。

在 CNC 屏幕的底部将显示信息要求确认删除操作 。

- 如按 [ENTER]， CNC 将删除所选择的程序并更新零件程序列表。
- 如按 [ESC]， 程序不被删除，将离开删除操作。

PRELIMINARY

5.6 将零件程序拷贝到另一程序

要将程序拷贝到另一程序按下列步骤进行：

1. 按 [EDIT] 访问所存储零件程序的列表。
2. 利用光标在左边列表中选择要删除的零件程序。
3. 按 [EDIT] 键。

   在 CNC 屏幕的底部将显示信息要求赋予拷贝程序的号 。
4. 键入要求的程序号并按 [ENTER]。

   此号必须在 1 和 899999 之间，这 2 个号本身也可以使用。
5. 如果已存在上述编号的零件程序，CNC 将在屏幕底部显示信息，询问是否代替该程序，或取消该操作。

   如按了 [ENTER] ，CNC 将要求新的程序号。 如按了 [ESC]，CNC 将不删除现在的程序并完成程序拷贝。
6. CNC 要求与新零件程序相关的注释。

   并非必须有注释。
7. 按 [ENTER] 或 [ESC]。CNC 将更新零件程序列表。

5.7 修改零件程序

要修改零件程序按下列步骤进行：

1. 按［EDIT］访问所存储零件程序的列表。
2. 利用光标在左边列表中选择要修改的零件程序。

在选择了程序后， CNC 允许：

- 删除操作。
- 将一个操作移动到其他位置。
- 添加或插入新操作。
- 修改已存在的操作。

5.7.1 删除一个操作

要删除一个操作，按下列步骤进行：

1. 利用光标在右边列表中选择要删除的操作。
2. 按［CLEAR］。

CNC 将在底部显示信息要求确认删除操作。

- 如按了 ［ENTER］， CNC 将擦除所选择的操作并更新右边的列。
- 如按了 ［ESC］，不删除操作并将退出删除。

5.7.2 添加或插入一个新操作

要添加或插入新操作采用与存储操作相同的步骤。

1. 定义期望的程序段或循环，输入相关的数据。
2. 按［EDIT］访问所存储零件程序的列表。
3. 把光标移动到期望存储操作的程序段或循环之后并按 ［ENTER］。

PRELIMINARY

5.7.3 将操作移动到其他位置

要将一个操作移动到其他位置，按下列步骤进行：

1. 利用光标在右边列表中选择要移动的操作。
2. 按 [-] 键。
   CNC 将醒目显示该操作。
3. 把光标置于要移动到的操作之后并按 [ENTER]。

例如：

当前程序	期望的程序
定位循环 2	定位循环 2
车端面循环	车锥体循环 2
车锥体循环 2	车削循环
车削循环	圆角循环 2
圆角循环 2	车锥体循环 1
车锥体循环 1	车端面循环
车丝循环 1	车丝循环 1

选择 “车端面循环”并按 [-] 键。将光标移动到“车锥体循环 1”并按 [ENTER]。

5.7.4 修改已存在的操作

要修改一个操作按下列步骤进行：

1. 利用光标在右边列表中选择要修改的程序段或循环。
2. 按 [RECALL] 键。

   CNC 将显示用于该操作的编辑页。
3. 修改所要求的数据。

要存储修改的操作按下列步骤进行：

1. 按 [EDIT] 访问所存储零件程序的列表。

   CNC 的光标定位在相同的操作上。要选择其他位置使用 [↑][↓] 键。新操作将被插入该点后。
2. 按 [ENTER] 键。

如果希望将修改后的操作置于以前的位置，CNC 将显示信息询问是否希望替代前面的操作，或保持它，将新的操作插入在后面。

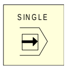
在下面的例子中 " 车端面循环 " 操作被修改：

当前程序	选择 " 替换 "	选择 " 插入 "
1.- 车端面循环	1.- 车端面循环	1.- 车端面循环
2.- 车锥体循环 2	2.- 车锥体循环 2	2.- 车端面循环
		3.- 车锥体循环 2

可以选择已存在的操作，对其进行修改，然后插入到其他任何地方，甚至插入到其他零件程序。

6 执行和模拟

模拟允许对零件程序或定义的操作进行图形再现。通过模拟可以在对零件程序或操作执行或存储前进行检查，并更正和修改数据。



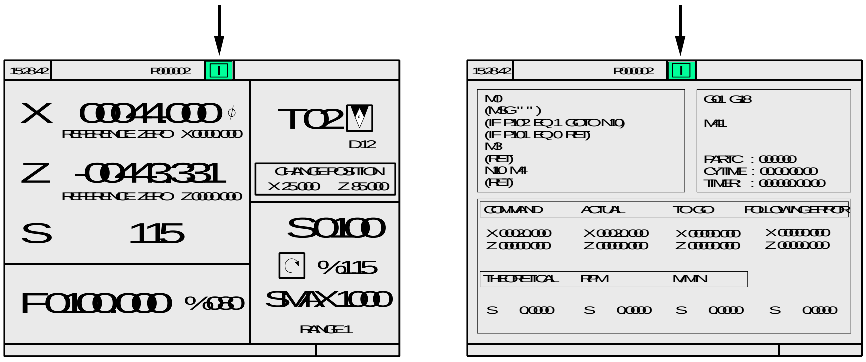
CNC 允许对任何零件程序和操作进行模拟和执行。这种模拟或执行可以从开始到结束或按 [SINGLE] 键一步一步的进行。

可以执行或模拟：

- 任何操作或循环。
- 零件程序。
- 作为零件程序一部分存储的操作。

选择要模拟或执行的程序

当选择了零件程序或作为零件程序一部分存储的循环或操作进行模拟或执行时，CNC 在屏幕顶部窗口中央醒目显示程序号并在其旁边显示绿色启动图标。

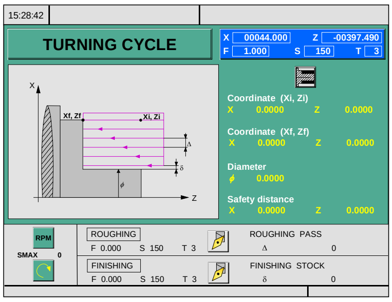


当屏幕顶部窗口中央醒目显示程序号并在其旁边显示绿色启动图标时，CNC 会如下动作：

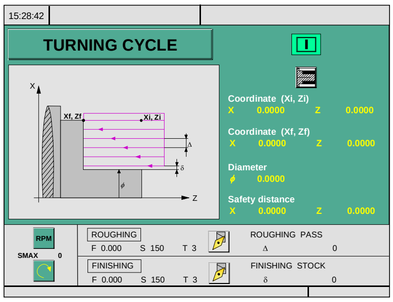
- 如按了 [START] ，CNC 执行所选择的零件程序。
- 如按了 [CLEAR] ，放弃选择该零件程序，CNC 从顶部中央窗口删除它 。

6.1 模拟或执行操作或循环

所有的操作或循环有 2 种工作模式：执行模式和编辑模式。

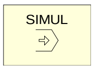


编辑模式



执行模式

模拟

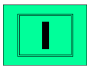


在 2 种操作模式下都可对操作或循环进行模拟。为此按 [SIMUL] 键。CNC 将显示 "T" 模式的屏幕。

执行

操作或循环只能在循环执行模式下执行。

当选择循环编辑模式时，不能执行操作或循环。按 [ESC] 退出编辑模式进入执行摸式。



按 [START] 执行操作或循环。

PRELIMINARY

6.2 模拟或执行零件程序

要模拟或执行零件程序，按下列步骤进行：

1. 按 [EDIT] 访问所存储零件程序的列表。
2. 从左边列表中选择要模拟或执行的程序。

按 [SIMUL] 模拟零件程序，按 [START] 执行零件程序 。 当执行零件程序时，CNC 执行初始子程序 9998 和结束子程序 9999。

当模拟或执行零件程序时出现了错误，再访问程序列表时光标会定位在出现错误的循环。当程序 999998 显示在屏幕上或错误不是执行错误，光标会根据程序长短定位在程序开头或结尾。

6.2.1 模拟或执行零件程序的一部分

要模拟或执行零件程序的一部分，按下列步骤进行：

1. 按 [EDIT] 访问所存储零件程序的列表。
2. 从左边列表中选择程序，从右边列表中选择要执行或模拟的第一个操作。

按 [SIMUL] 模拟程序，按 [START] 执行程序。当执行零件程序的一部分时，CNC 不执行初始子程序 9998，但执行结束子程序 9999。如从第一个操作执行程序，则两个子程序均被执行。

6.3 模拟或执行存储的程序

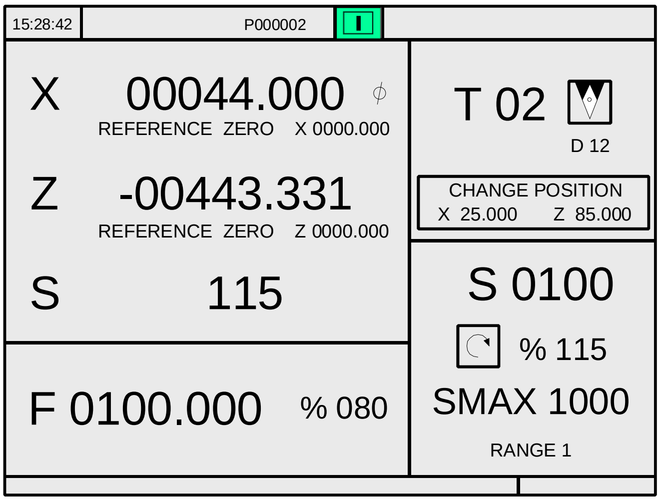
要模拟或执行作为零件程序存贮的操作，按下列步骤进行：

1. 按 [EDIT] 访问所存储零件程序的列表。
2. 从左边列表中选择含有该操作的程序，从右边列表中选择要执行或模拟的操作。
3. 按 [RECALL] 键。

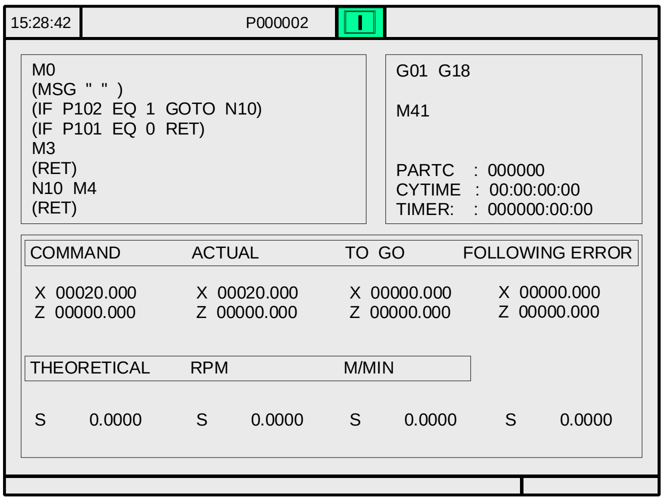
按 [SIMUL] 模拟该操作，按 [START] 执行该操作。

6.4 执行模式

当按 [START] 执行一个操作或程序时， CNC 显示标准的 TC 操作模式屏幕。



如果按 [-] 键，CNC 显示 TC 操作模式的特殊屏幕。



在执行期间，所有屏幕顶部中央均显示执行中的程序号或循环号。 但是当执行 RPT 或 GOTO 指令时，循环号将消失。

在选择操作和程序后，可以根据需要多次执行。为此，在执行一次后要再执行按 [START] 键。

要停止执行按 [STOP]。在停止执行后，可进行换刀。 参见 *"6.4.1 刀具检查 "* 第 96 页 .

当一个操作或程序正执行时，按 [SIMUL] 键可进入图形方式。

6.4.1 刀具检查

根据 PLC 标志 M5050 "TOOLINSP" 的设置，刀具检查的使能有 2 种情况：

TOOLINSP=0　按 [STOP] 后可进行刀具检查。

TOOLINSP=1　按 [STOP] 中断程序的执行。按 [T] 键后才可移动轴作刀具检查。

一旦选择了刀具检查，可以：

- 将轴手动移动到换刀位置。
- 选择其他刀具。
- 修改刀具数据。
- 恢复程序的执行。

将轴手动移动到换刀位置。

用 JOG 键或手轮将轴移动到换刀位置。

选择其他刀具。

为了进行换刀，必须选择 TC 模式的标准屏幕。

按 [T] 键。CNC 将醒目显示刀具号。

键入要选择的刀具号并按 [START]，CNC 将选择新刀具并完成换刀。

修改刀具数值（尺寸和几何角度）。

F1

按刀具标定键， CNC 将显示刀具标定屏幕。

可以修改刀具尺寸 (I, K 刀具磨损偏移量) 或几何数值。

要退出该屏幕返回前一屏幕 (保持在刀具检查) 按 [ESC] 键。

恢复程序的执行。

按 [START] 键可恢复程序的执行。CNC 将重新定位刀具，将它移动到刀具检查开始的位置。

这时有 2 种情况：

- 只移动一根轴。

  CNC 重新定位并恢复执行。

- 2 根轴均被移动。

  CNC 将显示带有下列选项的窗口，用于选择轴定位的顺序。

PLANE	同时移动 2 根轴。
Z-X	先移动 Z 轴再移动 X 轴。
X-Z	先移动 X 轴再移动 Z 轴。

6.5 图形表示

SIMUL

当按 [SIMUL] 键时，CNC 显示 "T" 模式图形屏幕。要退出图形屏幕，按 [SIMUL] 或 [ESC]。

在模拟期间，屏幕顶部中央均显示执行中的程序号或循环号。但是当执行 RPT 或 GOTO 指令时，循环号将消失。

在 T 型 CNC 操作手册执行 / 模拟一章 "图形" 部分有如何操作图形的说明。

在此将给出软键的简要描述。

图形类型

可以是 "X-Z", "X-C", "Z-C", " 实体 X-Z", " 实体 X-C" 和 " 实体 Z-C"。

"X-Z", "X-C" 和 "Z-C" 图形是线图形，用彩色线描述刀尖的运动轨迹。

" 实体 X-Z", " 实体 X-C" 和 " 实体 Z-C" 图形显示执行或模拟期间刀具切削工件形成的三维实体图形。

显示区

XZ, XC, ZC	在选定的平面上显示工件图形。
SOLID	它显示工件被切削出的三维图形。

此功能允许通过定义各轴的最大和最小坐标修改显示区。

用 [→][←] 键选择最大和最小值，在定义了所有的数据后按 [ENTER]。

在选择了新的显示区后，CNC 清除显示区并显示坐标轴或未加工零件的图形。

在执行或模拟期间不能改变显示区，此时要先按 [STOP] 键中断执行。

缩放

该功能允许扩大或缩小图形显示区。

它在当前图形上层叠显示一个窗口并在屏幕右下方显示另一个窗口。这些窗口表示新选择的图形显示区。

用 [→][←][↑][↓] 键移动窗口，软键 "ZOOM+" 和 "ZOOM-" 可缩放窗口，按 [ENTER] 采用新显示区。

每次选择了新的显示区，CNC 保持当前的图形表示。它不擦除该图形。

当按 [START] 继续或重新开始执行或模拟时，当前的图形被擦除，并用新数值重新开始画图。

缩放功能不能在零件执行或模拟期间执行。在这种情况下要先按 [STOP] 键中断执行或模拟。

图形参数

• 模拟速度。

在屏幕的右上角显示一个窗口选择所施加的模拟速度的百分率。

用箭头键选择百分比并按 [ENTER] 以采用新的数值。

- 路径的颜色。

  它只用在平面图形 (非实体图形)。它可以选择不同颜色表示快速进给路径，不带补偿的路径，带补偿的路径和螺纹。

  用 [↑][↓] 键在屏幕右侧选择路径类型，用 [→][←] 键选择期望的颜色。

  按 [ENTER] 键使颜色生效。

- 实体颜色。

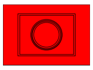
  它只用在实体图形。它可以选择不同颜色表示刀具，零件，轴和夹盘 。

  用 [↑][↓] 键在屏幕右侧选择路径类型，用 [→][←] 键选择期望的颜色。

  按 [ENTER] 键使颜色生效。

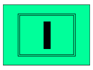
擦除屏幕

当选择该选项时， CNC 擦除屏幕并显示轴或未加工的零件。



在执行或模拟期间不能清除显示区，此时要先按 [STOP] 键中断执行或模拟。

开始图形模拟

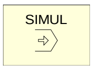


在选择了图形的类型，显示区，图形参数等之后，按 [START] 开始图形模拟。

在图形模拟期间， CNC 考虑模拟速度和手动进给率倍率旋钮 (0%-120% FEED) 的位置。

当选择新的模拟速度时， CNC 不管旋钮的位置采用 100% 倍率。一旦旋转旋钮， CNC 开始使用所选择的 %。

要中断模拟，按 [STOP]。



要退出模拟模式，按 [SIMUL] 或 [ESC]。

ISO

在 TC 模式，CNC 可根据一组操作 （循环）或从一个工件程序生成包含一些基本 G 功能，M 和 T 功能的 ISO 代码程序。

要使用此功能，设置机床参数 ISOSIMUL (P183) 为非 0 数值。这个参数指定了在用户内存中生成的 ISO 程序的程序号。

从会话式程序生成的是一个在 RAM 内存中创建的 ISO 代码程序。此程序以后可在 CNC 上编辑，拷贝或执行。

要生成 ISO 程序，用 [SIMUL] 键进入 TC 的模拟方式。可在模拟屏幕下把一个完整的工件程序或任何特定的 TC 循环生成 ISO 程序。

在图形模拟屏幕，可用 <ISO> 软键生成 ISO 程序。然后按循环启动键，在图形模拟的同时生成由机床参数 ISOSIMUL 指定的 ISO 程序 (只包含 ISO 指令)。

生成的程序将把包含自动圆角过渡 (G36)，切向进入 (G37)，切向退出 (G38)，倒角 (G39) 和圆弧与前路径相切 (G8) 转化为只用 G1，G2 和 G3 的程序段。

如果程序已经存在，它将被删除而不需要确认。如生成的程序 （占用的空间）大于可用的用户内存空间，CNC 将显示相关错误信息，但将在系统内存中保存已生成的 ISO 程序。

PRELIMINARY

用于生成 ISO 程序的功能的简要描述：

ISO 代码程序主要用于控制轴。它用以下的功能提供运动条件信息和指明进给率。

G 功能 : 运动准备功能，指定几何和工作条件。

功能	含义
G2 (G3) G6 X Y I J	在圆弧插补中，圆点坐标为相对于机床原点的坐标，而不是相对于圆弧起点的坐标。

刚性攻丝指令 G84 (铣床) 和 G86 (车床) 只生成等价的 ISO 程序段。

- **F** 和 S 功能 : 控制轴的进给率和主轴的转速。
- **T** 和 D 功能 : 刀具控制功能。

  如果 T 功能有相关子程序，则子程序的内容在生成由机床参数 ISOSIMUL (P183) 指定的 ISO 程序时被忽略。
- **M** 功能 : 补充或辅助功能。

  如果 M 功能有相关子程序，则子程序的内容在生成由机床参数 ISOSIMUL (P183) 指定的 ISO 程序时被忽略。